NUOVA ELETTRONICA

Anno 33 - n. 208
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - Filiale di Bologna

LUGLIO 2001

Una INTERFACCIA per il PSK31

AUDIOMETRO per testare il nostro UDITO



L. 8.000
€ 4,13

Come utilizzare un TESTER per MISURARE una frequenza

ANALIZZATORE per la RETE alternata dei 220 VOLT

UN COMPUTER da usare come ALIMENTATORE

10208>
9 771124 517002

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Sito Internet:
http://www.nuovaelettronica.it

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
BETAGRAF s.r.l.
Via Marzabotto, 25/33
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/695141 - Fax 06/6781817
Milano - Via Tucidide, 56/Bis - Torre 3
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

Direzione Commerciale
Centro Ricerche Elettroniche
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Conti Mirko

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

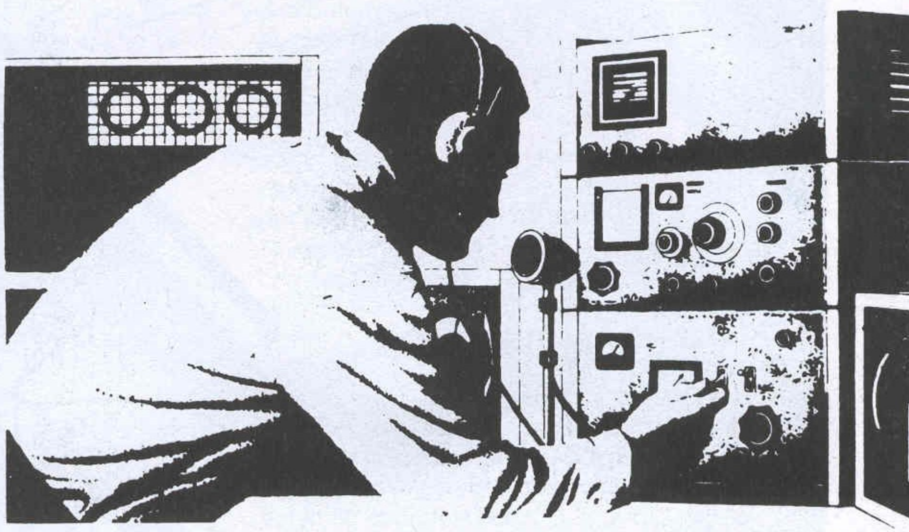
RIVISTA MENSILE
N. 208 / 2001
ANNO XXXIII
LUGLIO

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**L. 80.000**	**€ 41,32**
Estero 12 numeri	**L. 110.000**	**€ 56,81**
Numero singolo	**L. 8.000**	**€ 4,13**
Arretrati	**L. 8.000**	**€ 4,13**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



SOMMARIO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



AUDIOMETRO per testare

L'audiometro viene normalmente utilizzato in medicina per misurare la soglia di udibilità dei suoni. Il circuito che vi proponiamo in queste pagine vi permetterà di accertare, stando comodamente a casa vostra, se il vostro udito è sempre quello di una volta.

Molte persone si accorgono che il loro udito non è più quello di una volta solo casualmente, ad esempio quando per sentire la **TV** sono costrette ad alzare il **volume** già dosato dai loro familiari, diversamente non riescono a comprendere neppure una parola.

Normalmente la sordità di questo tipo è causata dall'età avanzata oppure da una prolungata esposizione ai **rumori assordanti**.

Ad esempio, se coloro che lavorano vicino a macchinari molto rumorosi non proteggessero le orecchie con **cuffie antirumore**, si ritroverebbero dopo qualche anno con un apparato uditivo che non riesce più a svolgere le sue normali funzioni.
Per lo stesso motivo, gli otorinolaringoiatri consigliano ai **giovani** di **non** rimanere per molte ore nelle discoteche perché anche la musica ad altissimo volume che viene sparata contro le orecchie rende precocemente sordi.

Di qualunque tipo sia, la sordità andrebbe sempre diagnosticata in anticipo, ma poiché non dà dolore e nemmeno febbre, nella maggior parte dei casi ci si rivolge alle strutture mediche in ritardo.

L'apparecchio che oggi vi presentiamo vi permet-

terà di controllare periodicamente a casa il vostro **udito** e anche quello dei vostri familiari.

Fin dalle prime volte in cui lo userete, vi accorgerete che in molti soggetti la sordità è così modesta da essere tollerata, in altri invece è a tal punto marcata che si può già parlare di "soggetti sordastri".

Inoltre, con queste prove vi renderete conto che non siamo tutti sensibili in uguale misura alla completa gamma audio, e che un orecchio può risultare un po' più **sordo** rispetto all'altro anche se, in teoria, entrambe le orecchie dovrebbero risultare idonee a percepire come **suono** qualsiasi vibrazione da un minimo di **20 hertz** fino a raggiungere un massimo di **25.000 hertz**.



Le **note** a frequenza compresa tra i **20 hertz** e i **300-400 hertz** sono definite **basse**.

Le **note** a frequenza compresa tra i **400-500 hertz** e i **3.000-4.000 hertz** sono definite **medie**.

Le **note** a frequenza compresa tra i **4.000 hertz** fino e oltre i **25.000 hertz** sono definite **acute**.

Sebbene ogni individuo sia più o meno sensibile a una determinata gamma di frequenze acustiche, vi accorgerete immediatamente che con l'avanzare degli anni si **riduce** per tutti la sensibilità sulle **frequenze acute**.

Tanto per fare un esempio, un **ventenne** riesce a percepire con estrema facilità anche le frequenze dei **superacuti** fino a **25.000 hertz**.
Un **quarantenne** riesce a percepire le frequenze che non superino i **16.000 hertz** circa.
Superata questa età, molti **non** riescono più a percepire le frequenze superiori ai **10.000 hertz**.

Con l'**audiometro** voi avete la possibilità di tenere sotto controllo il vostro udito e se con il passare del tempo vi accorgerete che peggiora, il nostro consiglio è di rivolgervi ad un otorinolaringoiatra per un controllo approfondito.

L'UDITO

COME FUNZIONA un AUDIOMETRO

In passato per controllare la sensibilità uditiva veniva avvicinato lentamente all'orecchio un **diapason**, precedentemente fatto vibrare, fino a quando il paziente non accennava di udire il **suono**.

Misurando la distanza tra il **diapason** e l'**orecchio** si poteva determinare il grado di **sordità**.

Con il passare degli anni il **diapason** meccanico è stato sostituito da un **Generatore** elettronico di **onde sinusoidali** in grado di fornire tutte le frequenze della gamma **audio** partendo dalla frequenza più **bassa** dei **20 hertz** per arrivare alle frequenze **superacute** dei **25.000 hertz**.

Sul soggetto sotto esame viene applicata una **cuffia stereo** poi, tramite un deviatore, si provvede a far giungere alternativamente su un **solo auricolare** il segnale **BF** in modo da valutare la differen-

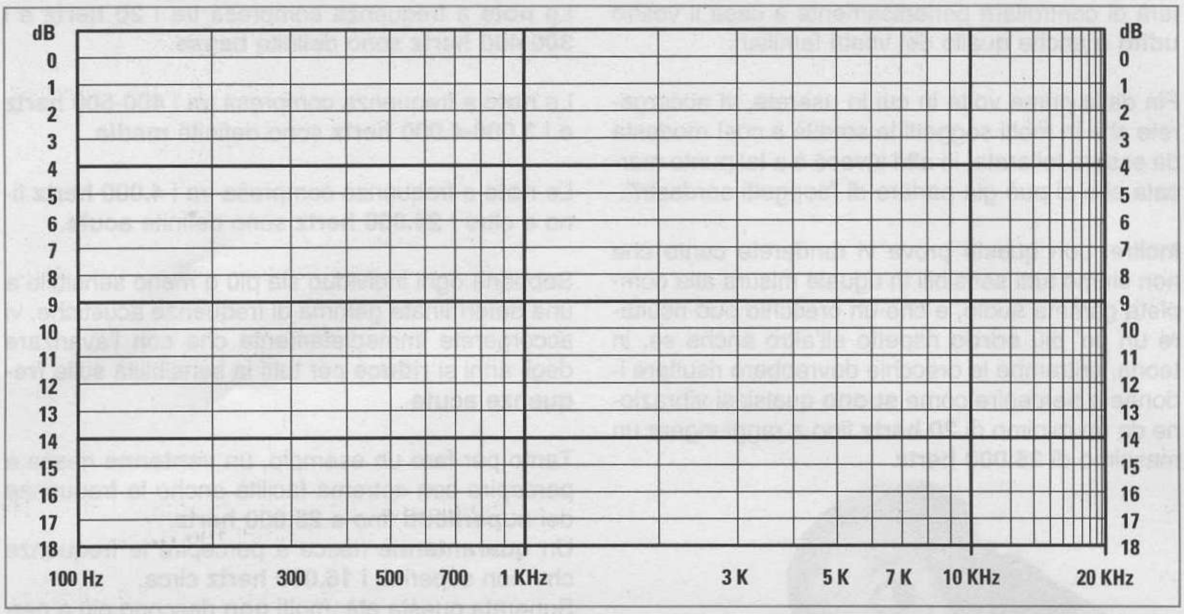


Fig.1 Per tracciare la curva della sensibilità uditiva di un essere umano (vedi figg.19-20-21) occorre procurarsi una carta logaritmica e poiché difficilmente si riesce a reperire, vi consigliamo di fotocopiare il disegno qui sopra riportato. Come potete vedere in fig.12 il valore 0 dB corrisponde al 2° diodo led posto sulla sinistra della barra e il valore 18 dB corrisponde al 20° diodo led posto sull'estrema destra.

za di **sensibilità** che potrebbe risultare presente tra le due orecchie.

Come in seguito vi spiegheremo, per fare queste misure si deve sintonizzare il **Generatore** su delle frequenze di riferimento, ad esempio **100 - 200 - 400 - 800 - 1.000 - 2.000 - 4.000 - 6.000 - 8.000 hertz**, poi, per ognuna di queste frequenze, si ruota lentamente la manopola del **volume** dal suo minimo verso il suo massimo fino a quando il soggetto non sente la **nota acustica**.
A questo punto si controlla quale **diodo led** del **Vu-Meter** si è acceso e si riporta il valore in **dB** sulla scala logaritmica visibile in fig.1, in modo da ottenere un grafico che permetta di valutare il grado di sensibilità alle diverse frequenze.

SCHEMA ELETTRICO del GENERATORE BF

Per realizzare un **audiometro** occorre un Generatore BF in grado di fornire in uscita un'onda perfettamente **sinusoidale** con una **bassissima distorsione** e un'**ampiezza costante** su tutta la gamma audio da **20** a **25.000 Hz** circa.

Per ottenere un segnale con una bassissima distorsione abbiamo utilizzato uno schema elettrico già largamente collaudato e quindi molto affidabile (vedi il kit siglato **LX.5032** il cui schema è stato presentato sulla rivista **N.197**).

Per realizzare lo stadio oscillatore abbiamo scelto tre operazionali professionali a bassissimo rumore tipo **TL.082**, che nello schema di fig.3 abbiamo siglato **IC1/A-IC1/B-IC2/A**.

Per innescare questo oscillatore è necessario prelevare il segnale **BF** dall'uscita di un altro operazionale (vedi **IC2/A**) ed applicarlo sull'ingresso del commutatore **S1/A**.

L'uscita del primo operazionale **IC1/A** risulta collegata sul commutatore **S1/B** che ci permette di ottenere con il secondo operazionale **IC1/B** e con il doppio potenziometro **R4-R8** tutte le frequenze acustiche richieste dall'audiometro.

Come noterete, le capacità presenti sulle cinque posizioni del commutatore **S1/A** risultano identiche a quelle presenti sul commutatore **S1/B** e ovviamente anche il valore ohmico del **doppio** potenziometro **R4-R8** è lo stesso (**22.000 ohm**).
Con le capacità prescelte otteniamo queste gamme di frequenze:

C1-C7	**= 330 nanofarad**	**20 Hz - 100 Hz**
C2-C8	**= 68 nanofarad**	**80 Hz - 350 Hz**
C3-C9	**= 18 nanofarad**	**320 Hz - 1.500 Hz**
C4-C10	**= 4,7 nanofarad**	**1.400 Hz - 6.500 Hz**
C5-C11	**= 1,0 nanofarad**	**5.800 Hz - 25.000 Hz**

Nota: nella lista componenti di fig.3 abbiamo espresso le capacità in **picofarad**, mentre in questa tabella le abbiamo riportate per comodità in **nanofarad**, perché così le richiede la **formula** per ricavare il valore della **frequenza** in **hertz**.

La **formula** che tutti i testi consigliano per calcolare il valore della **frequenza**, conoscendo il valore del **condensatore** in **nanofarad** e quello della **resistenza** in **kiloohm** del doppio potenziometro **R4-R8**, è la seguente:

hertz = 175.000 : (nanofarad x kiloohm)

Poichè in **serie** al potenziometro da **22 kiloohm** è collegata una **resistenza fissa** da **5,6 kiloohm** (vedi **R3-R7**), è abbastanza intuibile che anche questi **5,6 kiloohm** devono essere presi in considerazione nel calcolo.

Se ruotiamo il perno del potenziometro per la sua **minima** resistenza, nella formula dovremo inserire il solo valore di **5,6 kiloohm**.

Se invece ruotiamo il perno di questo potenziometro per la sua **massima** resistenza, nella formula dovremo inserire **22 + 5,6 = 27,6 kiloohm**.

Precisiamo subito che la **formula** che abbiamo riportato ci dà dei valori molto approssimativi, perché non tiene conto della **tolleranza** dei **condensatori**, delle **resistenze** e dei **potenziometri** e nemmeno delle **capacità parassite** sempre presenti nel circuito stampato.

Infatti, sulla **prima portata**, che utilizza un condensatore da **330 nanofarad**, anziché prelevare:

– una frequenza **minima** di:
175.000 : (330 x 27,6) = 19,21 hertz

– una frequenza **massima** di:
175.000 : (330 x 5,6) = 94,69 hertz

abbiamo rilevato una frequenza **minima** di **20 Hz** e una frequenza **massima** di **100 Hz**.

Queste differenze non pregiudicano il funzionamento dell'**apparecchio**, perché chi è leggermente sordo lo è su un'intera **gamma** di frequenze.

Molto più importante in un **audiometro** è invece l'**ampiezza** del segnale d'uscita, che deve rimanere **costante** sull'intera gamma audio da **20 hertz** a **25.000 hertz**.

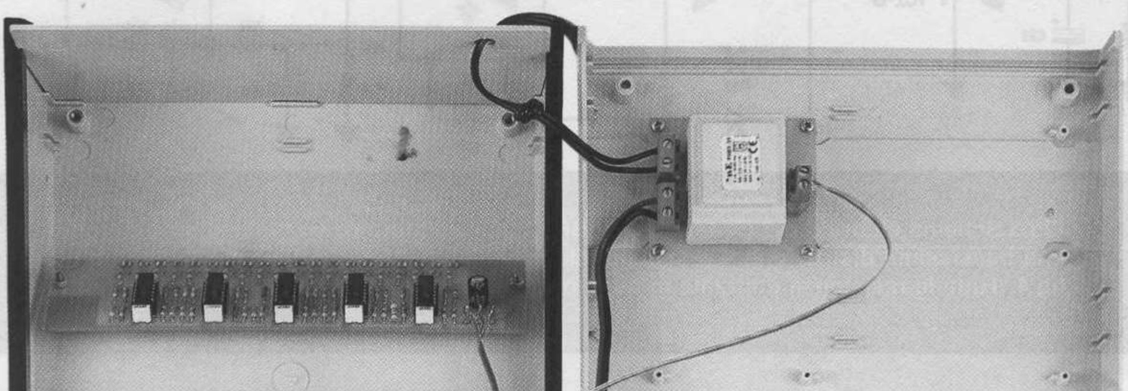


Fig.2 Come sono disposti all'interno del mobile plastico i tre circuiti stampati richiesti per far funzionare questo Audiometro. In basso è facilmente riconoscibile la presa femmina Jack che dovete utilizzare per collegare la cuffia stereo.

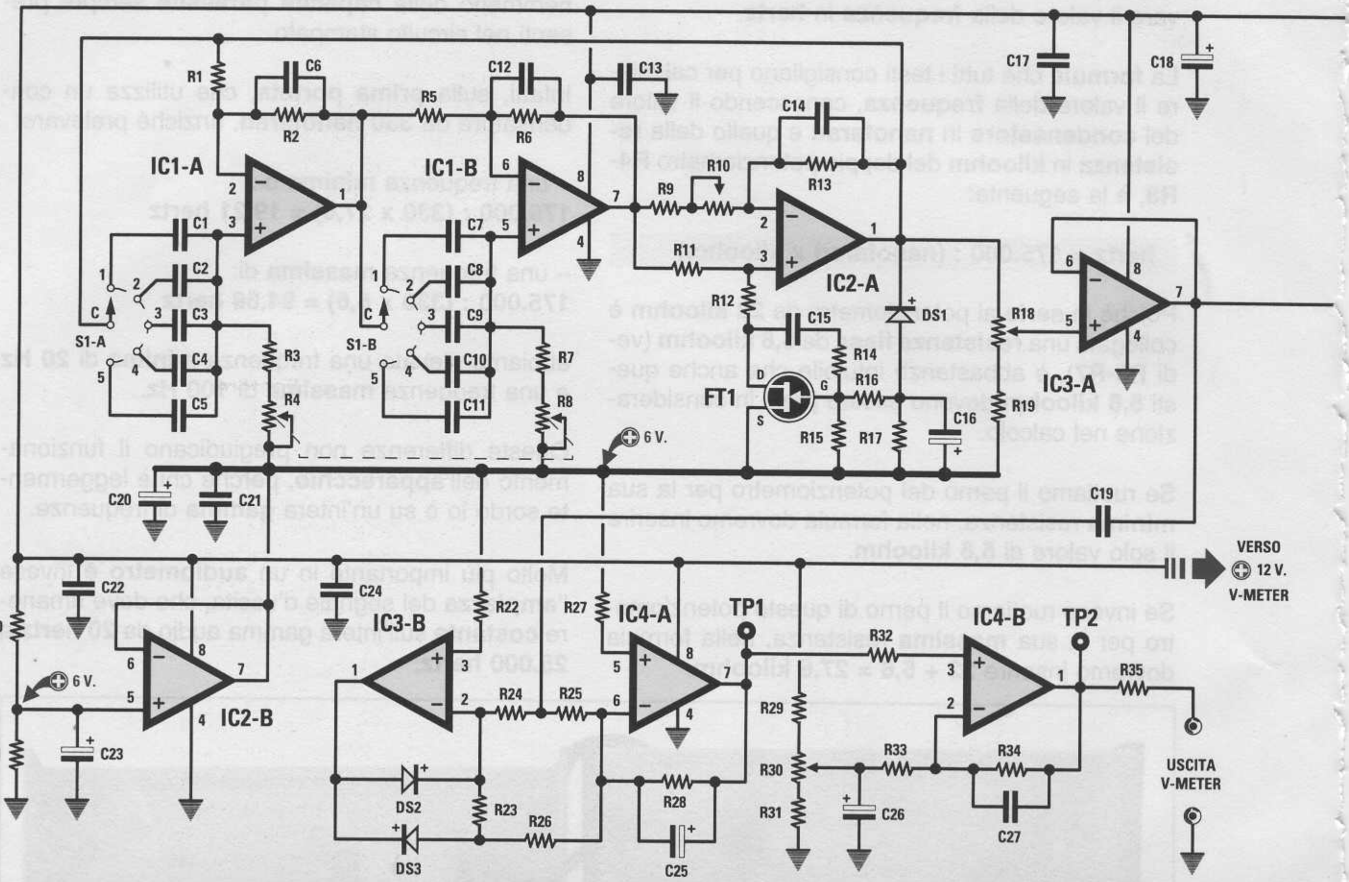


Fig.3 Schema elettrico del Generatore di BF in grado di fornire un'onda sinusoidale con una bassissima distorsione. Lo schema elettrico del Vu-Meter a diodi led è riportato in fig.4. Tutte le resistenze utilizzate in questo schema sono da 1/4 di watt.

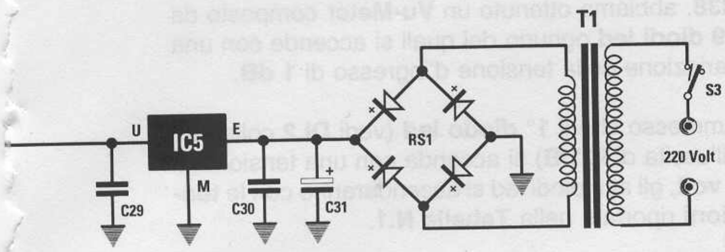
Il fet **FT1**, che troviamo collegato all'operazionale **IC2/A**, provvede a correggere in modo automatico il **guadagno** dell'operazionale.

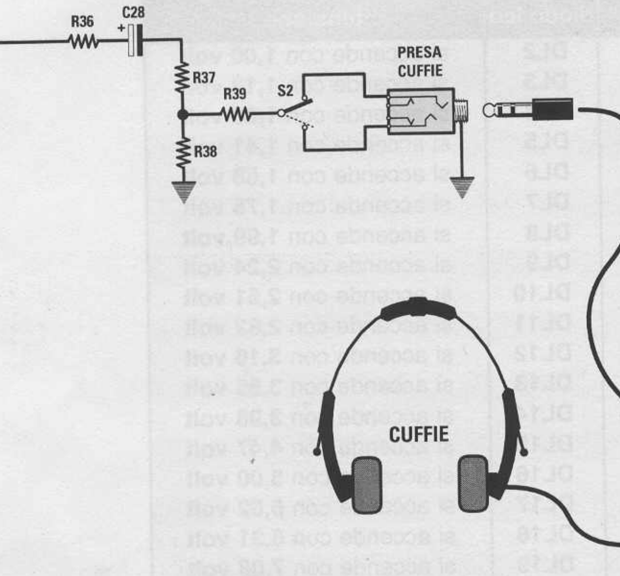
Se l'ampiezza del segnale **BF** dovesse **superare** il valore che abbiamo prefissato, il diodo **DS1** raddrizzando le onde negative dell'onda sinusoidale farà **aumentare** il valore della tensione **negativa** sul condensatore elettrolitico **C16**. Questa tensione, raggiungendo il terminale **G**ate del fet **FT1**, **ridurrà** il guadagno dell'operazionale **IC2/A**.

Se l'ampiezza del segnale **BF** dovesse **scendere** al di sotto del valore prefissato, il diodo **DS1** raddrizzerà una minore tensione **riducendo** il valore della tensione **negativa** sul condensatore elettrolitico **C16** e di conseguenza il fet **FT1 aumenterà** il guadagno dell'operazionale **IC2/A**.

Quindi sul terminale d'uscita **1** dell'operazionale **IC2/A** è sempre disponibile un segnale di **BF** stabilizzato in ampiezza che, applicato al potenziometro del **volume** siglato **R18**, viene poi amplificato in corrente dall'operazionale **IC3/A**, un **NE.5532** della **Philips**, che provvede a pilotare la **cuffia**.

Dal piedino d'uscita **7** di questo operazionale viene prelevato, tramite il condensatore **C19**, parte del segnale **BF** per essere applicato allo stadio **raddrizzatore** a **doppia semionda** composto dai due operazionali **IC3/B - IC4/A**.





ELENCO COMPONENTI LX.1482 - LX.1482/B

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 5.600 ohm
R4 = 22.000 ohm pot. log.
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 5.600 ohm
R8 = 22.000 ohm pot. log.
R9 = 1.000 ohm
R10 = 1.000 ohm trimmer 10 giri
R11 = 180 ohm
R12 = 150 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 100.000 ohm
R15 = 100.000 ohm
R16 = 470.000 ohm
R17 = 1 Megaohm
R18 = 10.000 ohm pot. lin.
R19 = 33 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 10.000 ohm
R22 = 47.000 ohm
R23 = 100.000 ohm 1%
R24 = 100.000 ohm 1%
R25 = 200.000 ohm 1%
R26 = 100.000 ohm 1%
R27 = 47.000 ohm
R28 = 200.000 ohm 1%
R29 = 470 ohm
R30 = 1.000 ohm trimmer 10 giri
R31 = 1.500 ohm
R32 = 22.000 ohm
R33 = 82.000 ohm
R34 = 270.000 ohm
R35 = 1.000 ohm
R36 = 100 ohm
R37 = 1.000 ohm
R38 = 10 ohm
R39 = 100 ohm
C1 = 330.000 pF poliestere
C2 = 68.000 pF poliestere
C3 = 18.000 pF poliestere
C4 = 4.700 pF poliestere
C5 = 1.000 pF poliestere
C6 = 22 pF ceramico
C7 = 330.000 pF poliestere
C8 = 68.000 pF poliestere
C9 = 18.000 pF poliestere
C10 = 4.700 pF poliestere
C11 = 1.000 pF poliestere
C12 = 22 pF ceramico
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 22 pF ceramico
C15 = 470.000 pF poliestere
C16 = 1 microF. elettrolitico
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 470 microF. elettrolitico
C19 = 470.000 pF poliestere
C20 = 47 microF. elettrolitico
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100.000 pF poliestere
C23 = 47 microF. elettrolitico
C24 = 100.000 pF poliestere
C25 = 1 microF. elettrolitico
C26 = 47 microF. elettrolitico
C27 = 470.000 pF poliestere
C28 = 470 microF. elettrolitico
C29 = 100.000 pF poliestere
C30 = 100.000 pF poliestere
C31 = 1.000 microF. elettrolitico
RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4148
FT1 = fet tipo BC.264/B
IC1 = integrato tipo TL.082
IC2 = integrato tipo TL.082
IC3 = integrato tipo NE.5532
IC4 = integrato tipo LM.358
IC5 = integrato tipo MC.78L12
T1 = trasform. 0,3 watt (T003.01)
sec. 14 volt 0,2 amper
S1/A+B = commut. 2 vie 5 pos.
S2 = deviatore
S3 = interruttore

La tensione **continua** presente sul piedino d'uscita **7** di **IC4/A** viene applicata sull'ingresso **non invertente 3** dell'operazionale **IC4/B** e prelevata dal suo piedino d'uscita **1** per essere applicata al **Vu-Meter** a diodi led di fig.4.

Ruotando il **trimmer R30** dal suo **minimo** al suo **massimo**, si può prelevare sull'uscita di **IC4/B** una tensione **continua** variabile da **1** a circa **10,5 volt**.

Per completare la descrizione di questo **Generatore** di **BF** va detto che l'operazionale **IC2/B** serve per ottenere una **massa fittizia** necessaria per collegare tutti gli ingressi **non invertenti** degli operazionali **IC1/A-IC1/B-IC2/A-IC3/A**.
Questa **massa fittizia** serve per poter alimentare questi operazionali con una tensione **singola** di **12 volt** anziché con una tensione duale di **6+6 volt**.

SCHEMA ELETTRICO del VU-METER

La parte più complessa della progettazione dell'**audiometro** è stata quella relativa al **Vu-Meter** (vedi fig.4), perché ci occorreva un preciso **voltmetro logaritmico** che accendesse ogni singolo **diodo led** con un aumento del segnale di **+1 dB**.

Non esistendo in commercio un integrato in grado di svolgere questa precisa funzione, abbiamo progettato questo **Vu-Meter** con 5 integrati **LM.324** contenenti ciascuno **4 operazionali**.

Collegando tutti gli ingressi **non invertenti** al **partitore resistivo** formato dalle resistenze da **R32** a **R38**, abbiamo ottenuto un **Vu-Meter** composto da **19 diodi led** ognuno dei quali si accende con una variazione della tensione d'ingresso di **1 dB**.

Ammesso che il **1° diodo led** (vedi **DL2** collegato all'uscita di **IC1/B**) si accenda con una tensione di **1 volt**, gli altri diodi led si accenderanno con le **tensioni** riportate nella **Tabella N.1**.

TABELLA N.1

dB	diodo led	tensione
0 dB	DL2	si accende con **1,00 volt**
1 dB	DL3	si accende con **1,12 volt**
2 dB	DL4	si accende con **1,26 volt**
3 dB	DL5	si accende con **1,41 volt**
4 dB	DL6	si accende con **1,58 volt**
5 dB	DL7	si accende con **1,78 volt**
6 dB	DL8	si accende con **1,99 volt**
7 dB	DL9	si accende con **2,24 volt**
8 dB	DL10	si accende con **2,51 volt**
9 dB	DL11	si accende con **2,82 volt**
10 dB	DL12	si accende con **3,16 volt**
11 dB	DL13	si accende con **3,55 volt**
12 dB	DL14	si accende con **3,98 volt**
13 dB	DL15	si accende con **4,47 volt**
14 dB	DL16	si accende con **5,00 volt**
15 dB	DL17	si accende con **5,62 volt**
16 dB	DL18	si accende con **6,31 volt**
17 dB	DL19	si accende con **7,08 volt**
18 dB	DL20	si accende con **7,94 volt**

ELENCO COMPONENTI LX.1483

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 39 ohm
R5 = 120 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 68 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 100 ohm
R10 = 100 ohm
R11 = 100 ohm
R12 = 120 ohm
R13 = 120 ohm
R14 = 120 ohm
R15 = 120 ohm
R16 = 560 ohm
R17 = 560 ohm
R18 = 180 ohm
R19 = 180 ohm
R20 = 330 ohm
R21 = 220 ohm
R22 = 220 ohm
R23 = 120 ohm
R24 = 330 ohm
R25 = 470 ohm
R26 = 47 ohm
R27 = 1.200 ohm
R28 = 1.200 ohm
R29 = 470 ohm
R30 = 180 ohm
R31 = 680 ohm
R32 = 47 ohm
R33 = 820 ohm
R34 = 22 ohm
R35 = 820 ohm
R36 = 150 ohm
R37 = 3.300 ohm
R38 = 560 ohm
R39-R58 = 1.000 ohm
C1 = 100 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
IC1 = integrato tipo LM.324
IC2 = integrato tipo LM.324
IC3 = integrato tipo LM.324
IC4 = integrato tipo LM.324
IC5 = integrato tipo LM.324
DL1-DL20 = diodi led

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

Poiché la scala è **logaritmica**, una piccola differenza sull'accensione del **diodo led DL2** si tramuterà in una notevole differenza sull'accensione del **20° diodo led**.

Ammesso che il **diodo led DL2** si accenda con una tensione continua di **1,05 volt**, l'ultimo diodo led si accenderà con una tensione di:

1,05 x 7,94 = 8,33 volt

Se il **diodo led DL2** si dovesse accendere con una tensione di **0,9 volt**, l'ultimo diodo led si accenderebbe con una tensione di:

0,9 x 7,94 = 7,14 volt

Abbiamo messo in evidenza questo particolare, perché molti potrebbero utilizzare questo **Vu-Meter** come **S-Meter** o per misurare delle **tensioni continue logaritmiche**.

In questo caso basterà alimentare il **Vu-Meter** con una tensione **stabilizzata** di **12 volt** e applicare sull'ingresso **non invertente** del primo operazionale **IC1/A** la tensione da misurare.

Il diodo led **DL1** (vedi fig.4) è stato inserito come "spia" per sapere quando il circuito è alimentato.



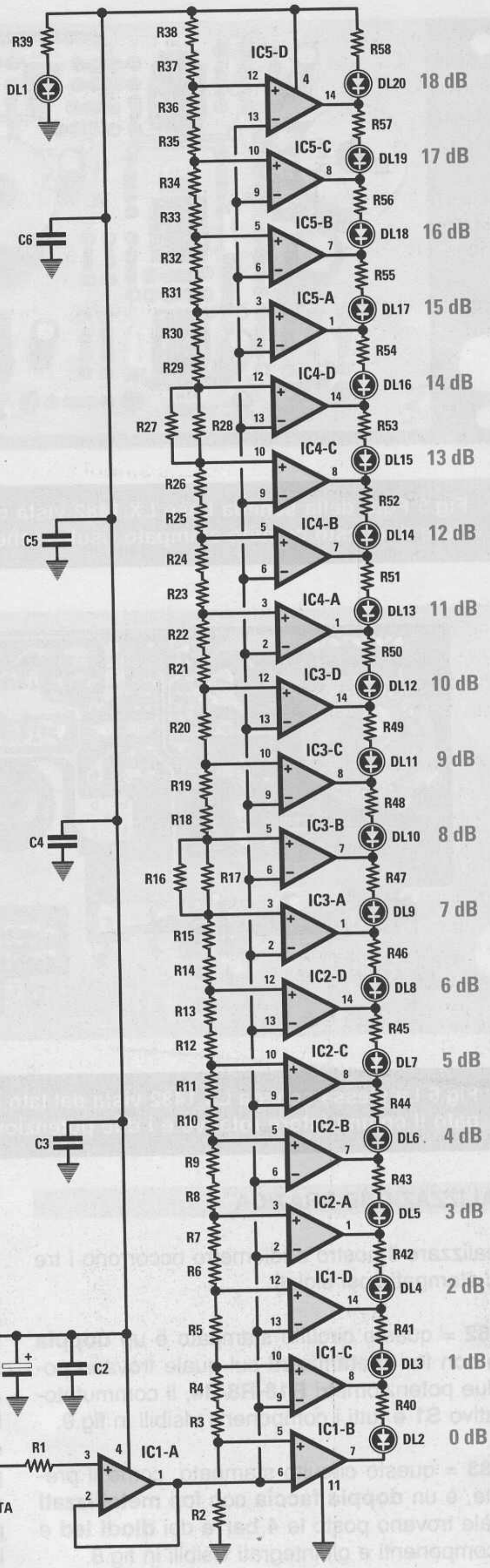


Fig.4 Schema elettrico del Vu-Meter da collegare all'uscita del Generatore BF di fig.3.

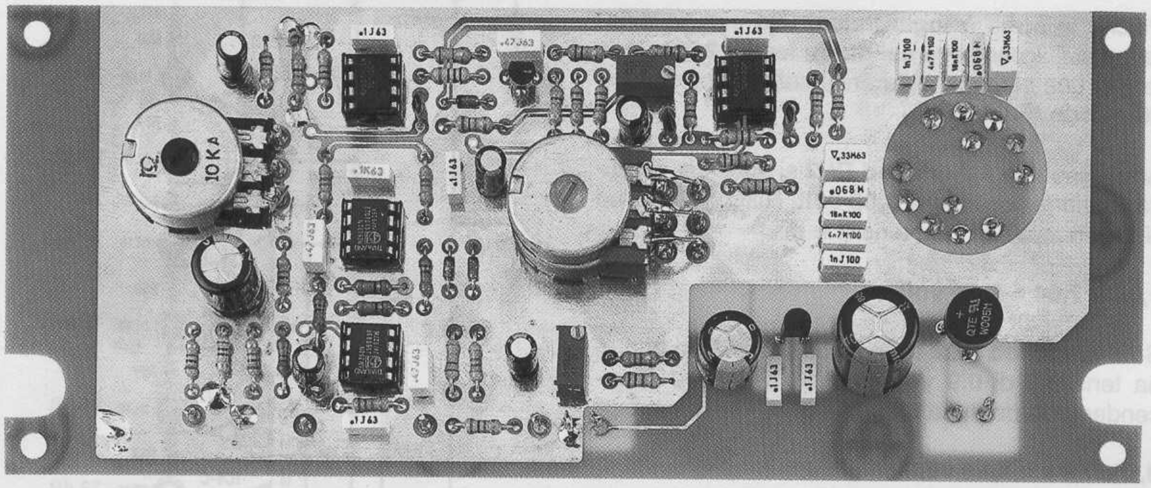


Fig.5 Foto della scheda base LX.1482 vista dal lato dei componenti. Tutta la parte superiore di questo circuito stampato risulta schermata da uno strato di rame saldato.

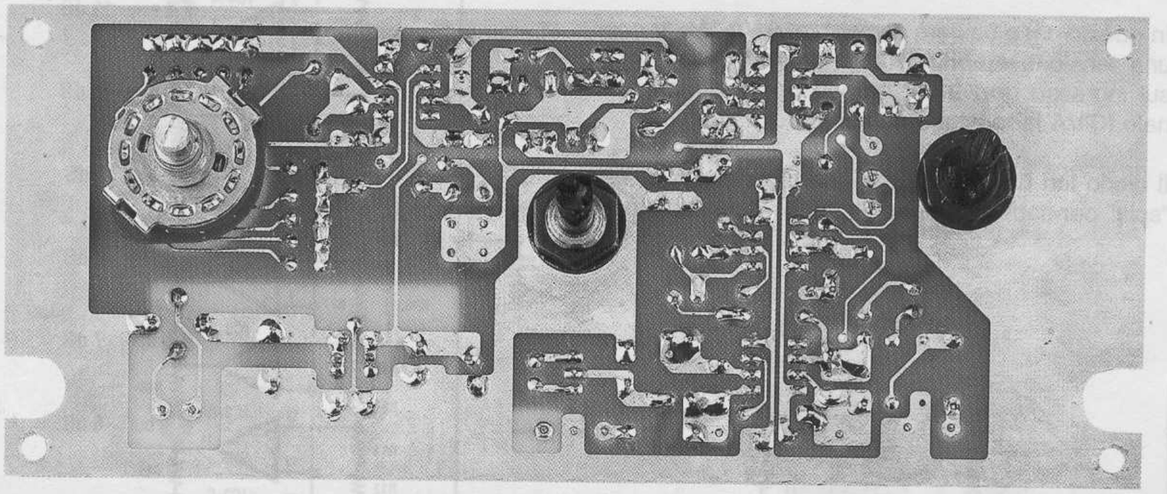


Fig.6 La stessa scheda LX.1482 vista dal lato opposto. Prima di fissare sul circuito stampato il commutatore rotativo e i due potenziometri dovrete accorciare i loro perni.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare il nostro audiometro occorrono i tre circuiti stampati così siglati:

LX.1482 = questo circuito stampato è un **doppia faccia** con fori **metallizzati** sul quale trovano posto i due potenziometri **R18-R8/R4**, il commutatore rotativo **S1** e tutti i componenti visibili in fig.9.

LX.1483 = questo circuito stampato, come il precedente, è un **doppia faccia** con fori **metallizzati** sul quale trovano posto le **4 barre** dei **diodi led** e tutti i componenti e gli integrati visibili in fig.8.

LX.1482/B = questo circuito stampato è invece un **monofaccia** sul quale deve essere montato il solo trasformatore di alimentazione **T1** (vedi fig.18).

Nota: vi ricordiamo che nei circuiti stampati a **doppia faccia** con fori **metallizzati** le piste **superiori** sono collegate elettricamente alle piste **inferiori** da un sottile strato di **rame** depositato per via elettrolitica all'interno di ogni **foro**. Per questo motivo **non dovete mai allargare** i fori con punte da trapano, perché andreste a rimuovere quel **sottile** strato di rame che serve a collegare elettricamente tutte le piste. Interrompendo anche uno solo di questi collegamenti il circuito **non potrà** funzionare.

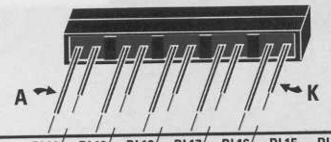


Fig.7 Quando inserite nel circuito stampato LX.1483 le barre dei diodi led dovete controllare che il terminale più lungo, indicato A, sia rivolto come visibile in figura.

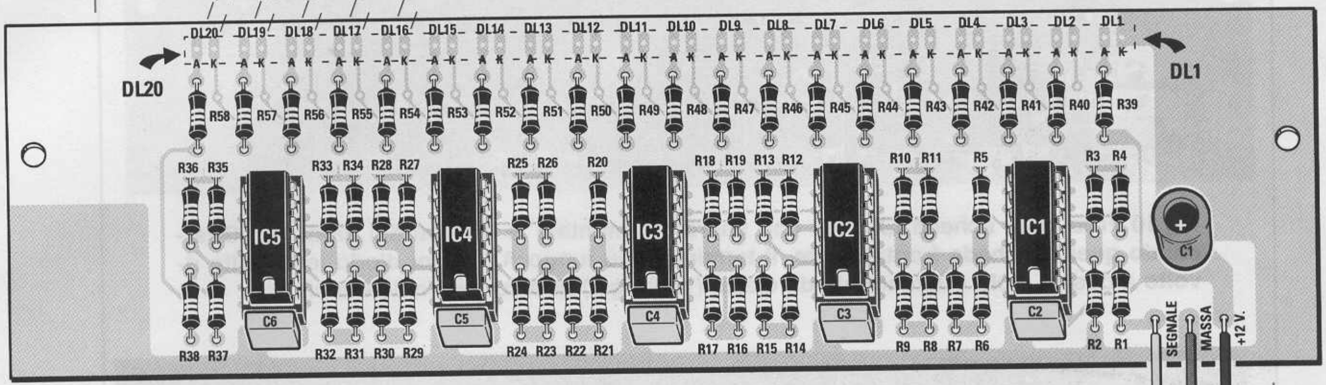


Fig.8 Schema pratico di montaggio della scheda dei diodi led siglata LX.1483 che andrà poi fissata sulla parte inclinata del mobile plastico (vedi fig.2).

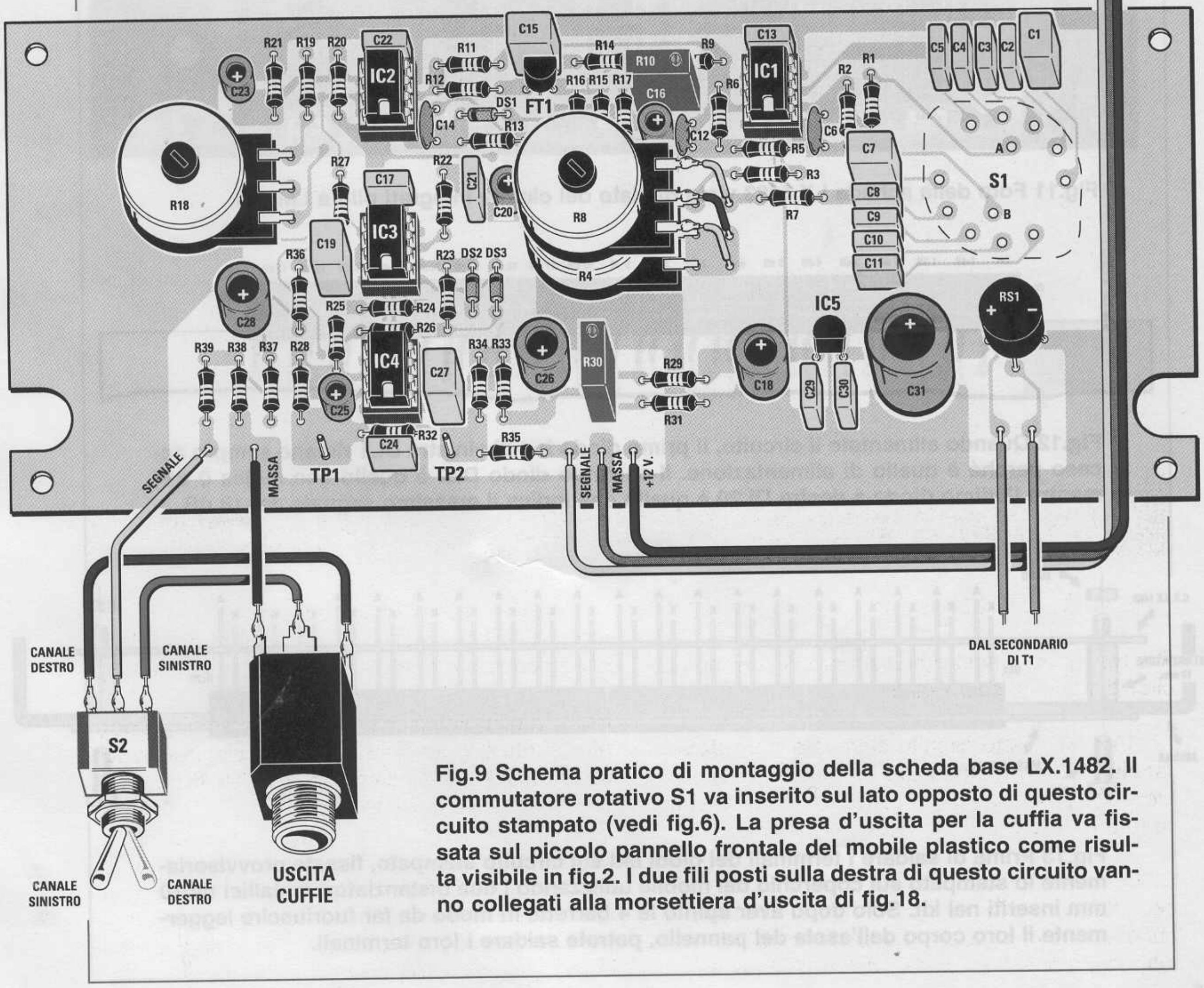


Fig.9 Schema pratico di montaggio della scheda base LX.1482. Il commutatore rotativo S1 va inserito sul lato opposto di questo circuito stampato (vedi fig.6). La presa d'uscita per la cuffia va fissata sul piccolo pannello frontale del mobile plastico come risulta visibile in fig.2. I due fili posti sulla destra di questo circuito vanno collegati alla morsettiera d'uscita di fig.18.

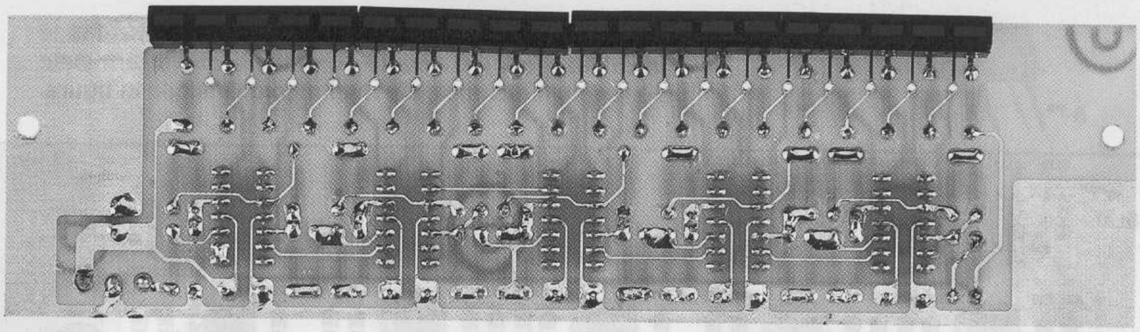


Fig.10 Foto della scheda LX.1483 con sopra già montate le 4 barre dei diodi led. Guardando questa scheda frontalmente, il terminale più lungo A di ogni diodo led risulta rivolto a destra. Solo guardandola da dietro (vedi fig.7) questo terminale è a sinistra.

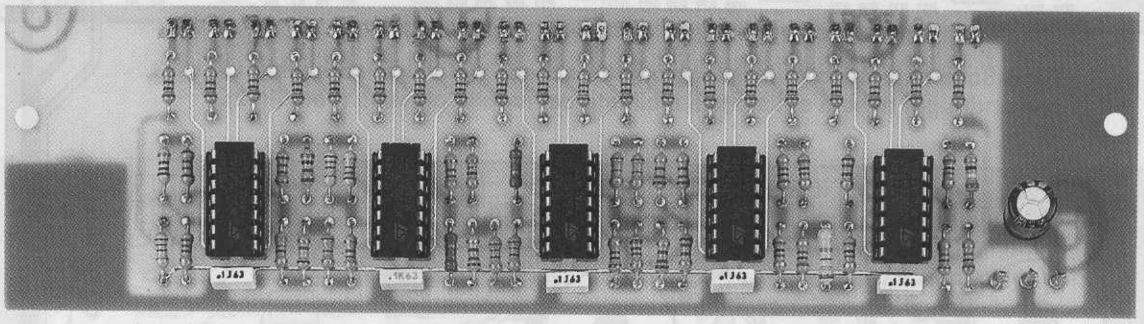


Fig.11 Foto della scheda LX.1483 vista dal lato dei cinque integrati pilota LM.324.

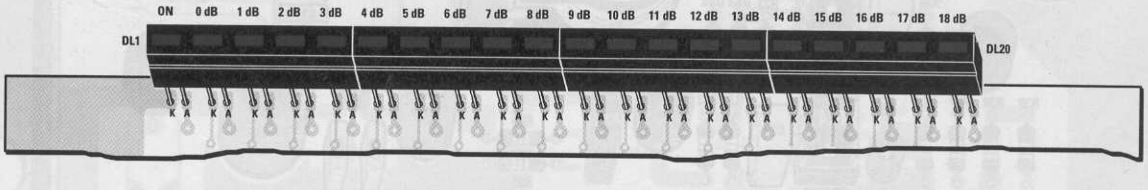


Fig.12 Quando alimentate il circuito, il primo diodo led di sinistra DL1 rimane sempre acceso perché è quello di alimentazione. Il secondo diodo DL2 è quello che indica 0 dB, mentre l'ultimo diodo a destra DL20 è quello che indica il massimo segnale dei 18 dB.

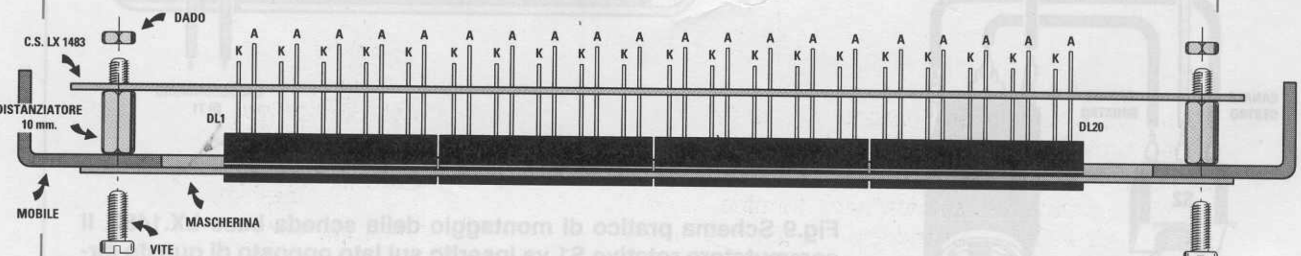


Fig.13 Prima di saldare i terminali dei diodi led sul circuito stampato, fissate provvisoriamente lo stampato sul coperchio del mobile utilizzando i due distanziatori metallici da 10 mm inseriti nel kit. Solo dopo aver spinto le 4 barrette in modo da far fuoriuscire leggermente il loro corpo dall'asola del pannello, potrete saldare i loro terminali.

MONTAGGIO circuito LX.1482

Iniziate il montaggio inserendo nel circuito stampato siglato **LX.1482** i quattro **zoccoli** per gli integrati **IC1-IC2-IC3-IC4**.
Dopo aver saldato tutti i piedini di questi zoccoli, vi consigliamo di inserire il **diodo DS1** rivolgendo il lato del corpo contrassegnato da una **fascia nera** verso lo zoccolo di **IC2**, quindi continuate inserendo anche i diodi **DS2-DS3** rivolgendo il lato del loro corpo contrassegnato da una **fascia nera** verso l'alto (vedi fig.9).

Proseguendo nel montaggio inserite tutte le **resistenze** pigiandole a fondo sul circuito stampato e successivamente i tre condensatori **ceramici** (vedi **C6-C12-C14**), tutti i condensatori al **poliestere** ed infine i condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro terminali.
Andando avanti potete montare i due **trimmer multigiri** siglati **R10** e **R30**.

Ora prendete il fet **FT1** e senza accorciare i suoi terminali inseritelo vicino al condensatore al poliestere **C15** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso questo condensatore.
Prendete quindi l'integrato **IC5** e senza accorciare i suoi terminali inseritelo tra i due condensatori elettrolitici **C18-C31** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso i due condensatori **C29-C30**.
Vicino al condensatore elettrolitico **C31** montate il ponte raddrizzatore **RS1** rivolgendo il suo terminale + verso il condensatore elettrolitico.

A questo punto prendete i due **potenziometri** e il **commutatore** rotativo **S1** e, prima di fissarli sul circuito stampato, **accorciate** i loro perni (vedi figg.14-15-16) così da avere le tre manopole allo stesso livello sul pannello frontale.
Normalmente per accorciare questi perni bastano una minuscola **morsa** e un **seghetto**, ma se non avete a disposizione questi attrezzi, potrete rivolgervi ad un artigiano di una piccola officina meccanica che, quasi sempre gratuitamente, eseguirà questa operazione in pochi minuti.

Come primo componente inserite nei **12** fori presenti nel circuito stampato i terminali del commutatore rotativo **S1** e dopo aver pigiato il suo corpo sul circuito stampato saldate tutti i terminali sulle piste in rame. Come secondo componente inserite il potenziometro **R18** e dopo aver serrato il suo dado con una chiave o una pinza, saldate in ognuno dei tre **fori** del circuito stampato un sottile filo di rame nudo (a questo scopo potrete usare anche i terminali che avete tagliato dalle resistenze) la cui opposta estremità va saldata su ognuno dei terminali del potenziometro **R18**.

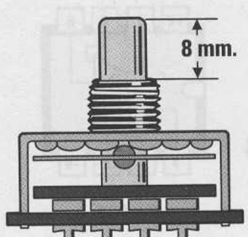


Fig.14 Prima di inserire il commutatore S1 sul circuito stampato (vedi fig.6) dovrete necessariamente accorciare il suo perno sugli 8 mm circa, utilizzando un piccolo seghetto. L'estremità del perno va limata per togliere la sbavatura del taglio.

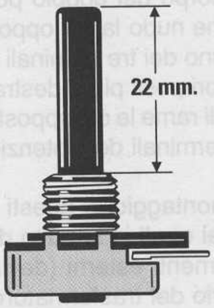


Fig.15 Il perno plastico del potenziometro R18 va accorciato in modo da ottenere una lunghezza di circa 22 mm. Anche questo perno va limato per togliere le sbavature e far entrare la manopola.

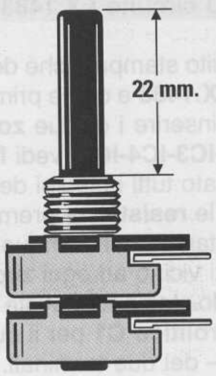


Fig.16 Anche il perno del doppio potenziometro R4-R8 va segato in modo da ottenere una lunghezza di 22 mm. Inserito il potenziometro nel circuito stampato, lo fisserete tramite il suo dado (vedi fig.6).

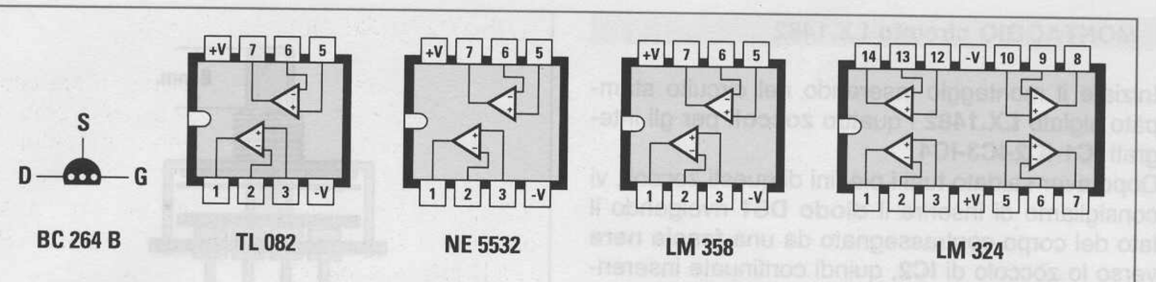


Fig.17 Le connessioni del BC.264/B sono viste da sotto e quelle degli integrati da sopra.

Prendete l'abitudine di ricontrollare sempre queste saldature, perché se il terminale è ricoperto da uno strato di ossido, il filo potrebbe **non** saldarsi.
Come terzo componente inserite il **doppio** potenziometro **R8-R4** e, dopo aver serrato il suo dado, saldate in ognuno dei tre **fori** del circuito stampato posti vicino al corpo del doppio potenziometro, un sottile filo di rame nudo la cui opposta estremità va saldata su ognuno dei tre terminali del potenziometro **R4**. Nei tre fori posti più a destra saldate altri tre spezzoni di filo di rame le cui opposte estremità vanno saldate sui terminali del potenziometro **R8**.

Completato il montaggio di questi componenti, inserite nei fori nei quali in seguito dovrete saldare i fili per i collegamenti esterni (deviatore **S2**, presa cuffia, secondario del trasformatore **T1**, ecc.) i terminali **capifilo**, cioè quei piccoli chiodini presaldati che troverete nel kit.

Completata anche questa operazione, innestate nei loro zoccoli tutti gli integrati, controllando la loro **sigla** e rivolgendo la loro **tacca** di riferimento a forma di **U** verso il **basso** (vedi fig.9).

MONTAGGIO circuito LX.1483

Il secondo circuito stampato che dovete montare è quello siglato **LX.1483** e come prima operazione vi consigliamo di inserire i cinque **zoccoli** per gli integrati **IC1-IC2-IC3-IC4-IC5** (vedi fig.8).
Dopo aver saldato tutti i piedini degli zoccoli potete inserire tutte le **resistenze** premendo il loro corpo sul circuito stampato, e i cinque condensatori al **poliestere** posti vicino ad ogni zoccolo.
Sulla destra dello stampato dovete collocare il condensatore **elettrolitico C1** per il quale va rispettata la polarità **+/–** dei due terminali.

Sul lato **opposto** di questo circuito stampato dovete inserire le **4** piccole **barre** contenenti ciascuna **5 diodi led**. Come potete vedere dalla fig.13, sul lato **sinistro** di queste barrette esce un terminale **corto** che abbiamo indicato **K**atodo seguito da un terminale **lungo** che abbiamo indicato **A**nodo.

Quando inserite queste barrette nel circuito stampato, dovete fare **molta attenzione** a rispettare l'ordine dei terminali **K-A**, perché se per errore li invertirete **non** si **accenderà** nessun diodo led.
Dopo aver **capovolto** questo circuito stampato, ritroverete l'integrato **IC1** sulla **sinistra** e l'integrato **IC5** sulla **destra** e di conseguenza il **K**atodo del primo diodo **DL1** si troverà all'estrema **sinistra** del circuito, mentre l'**A**nodo dell'ultimo diodo **DL20** si troverà all'estrema **destra** (vedi figg.12-13).
I terminali **K-A** di questi diodi **non** vanno **saldati** subito sul circuito stampato, perché bisogna determinare la loro lunghezza in modo che la parte **frontale** di queste barrette esca dall'**asola** presente sul pannello frontale del mobile.
Per questo motivo, dopo aver infilato tutti i terminali delle **4 barrette**, fissate provvisoriamente il circuito stampato sul coperchio del mobile plastico utilizzando i due distanziatori metallici lunghi **10 mm** che troverete nel kit (vedi fig.13).

Successivamente spingete tutte le **barrette** verso l'esterno, in modo da far uscire leggermente il loro corpo dall'asola presente sul pannello frontale.
Infine, prima di saldare tutti i terminali dei diodi led sulle piste del circuito stampato, controllate ancora una volta che il primo terminale di **sinistra** sia **corto** e il terminale di **destra** sia **lungo**.
Solo dopo aver saldato tutti i terminali potrete tranciare con un paio di tronchesine la loro eccedenza e inserire nei rispettivi zoccoli i 5 integrati rivolgendo la loro tacca di riferimento a **U** verso il basso, come appare ben visibile in fig.8.

MONTAGGIO circuito LX.1482/B

L'ultimo circuito stampato che rimane da montare è quello siglato **LX.1482/B**.
Come potete vedere in fig.18 su questo stampato dovete inserire il trasformatore d'alimentazione **T1** e le tre morsettiere a due poli che servono per i collegamenti con i fili del cordone dei **220 volt**, con i fili che provengono dall'interruttore **S3** e con quelli che andranno ad alimentare il ponte raddrizzatore **RS1** fissato sul circuito stampato **LX.1482**.

MONTAGGIO nel MOBILE

Come potete vedere dalle foto, lo stadio di alimentazione va fissato con quattro viti autofilettanti sulla base del mobile, mentre gli altri due circuiti vanno montati sul coperchio dello stesso mobile.
Assieme al mobile vi vengono fornite anche le due mascherine in alluminio già forate e serigrafate, che servono anche per chiudere le due finestre presenti sul coperchio di questo mobile.
Il pannello di dimensioni maggiori va fissato sul coperchio del mobile con i **4** distanziatori metallici lunghi **10 mm** che troverete nel kit.

Sull'opposta estremità dei **4** distanziatori metallici fissate con i dadi il circuito stampato **LX.1482**.
Per completare il montaggio dovete solo inserire nei perni dei potenziometri e del commutatore rotativo le loro manopole.
Anche il deviatore a levetta **S2** e l'interruttore **S3** vanno fissati sul coperchio (vedi foto), mentre la **presa cuffia** deve essere fissata sul listello frontale presente in questo mobile plastico.
Poiché dal pannello **manca** il **foro** per la presa cuffia, dovrete farlo utilizzando prima una punta da **3 mm** e poi una punta da trapano da **9 mm** per allargare il foro.

Prima di fissare sul coperchio del mobile il secondo circuito stampato **LX.1483**, dovete fissare il pannello in alluminio già forato e serigrafato di dimensioni minori utilizzando i **4** distanziatori metallici lunghi **10 mm** che troverete nel kit. Sopra a questi fisserete il circuito stampato.
Prima di chiudere il mobile, dovete effettuare quei pochi collegamenti visibili nelle figg.8-9 utilizzando a tale scopo dei corti spezzoni di filo di rame isolato in plastica.

TARATURA dei trimmer R10 - R30

Prima di utilizzare l'audiometro dovete **tarare** i due trimmer **R10-R30** e, come ora vi spiegheremo, vi servono solo un piccolo **cacciavite** e un **tester**.

– Commutate il vostro tester sulla portata dei **10 volt CC** e collegate i suoi puntali sul terminale **TP1** (vedi **IC4/A**) e la **massa**.

– Ruotate il potenziometro **R18** del **volume** per il suo massimo.

– Con il piccolo cacciavite ruotate lentamente il cursore del **trimmer** multigiri **R10** (vedi ingresso **invertente 2** di **IC2/A**), fino a leggere sul **tester** una tensione continua di circa **8,12 volt**.

– Togliete il tester dal terminale **TP1** e collegatelo sul terminale **TP2**, poi con il cacciavite ruotate il cursore del trimmer **R30** fino a leggere una tensione continua di circa **10,5 volt**.

– Se provate a ruotare al **minimo** il potenziometro del **volume R18**, noterete subito che la tensione da **10,5 volt** scenderà ad **1 volt** circa.

Eseguita questa taratura, potete collegare all'uscita dell'operazionale **IC4/B** l'ingresso del Vu-Meter, poi dovete controllare se, ruotando il potenziometro del **volume R18** da un estremo all'altro, si riesce ad accendere fino all'ultimo diodo led.

Se questo non dovesse verificarsi, dovrete **ritoccare** la taratura del trimmer **R30** posto sull'ingresso **invertente 2** dell'operazionale **IC4/B**.

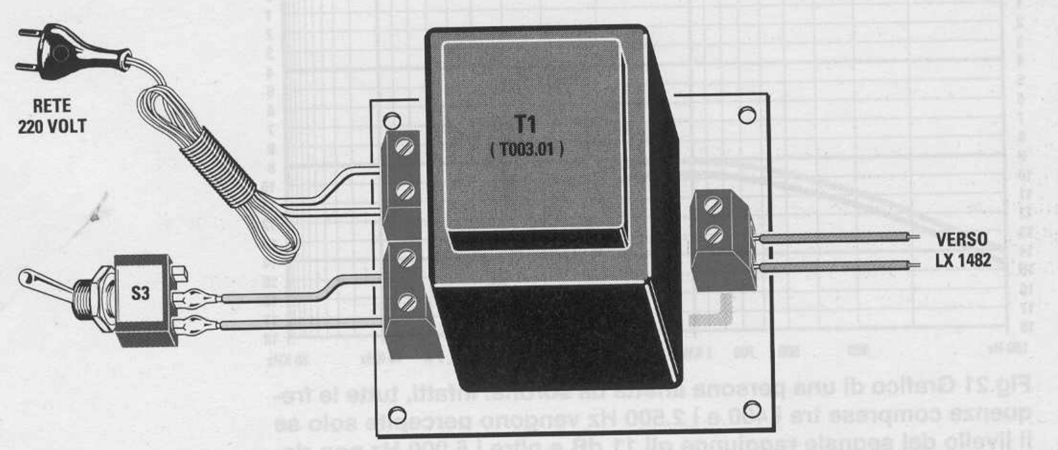


Fig.18 Schema pratico di montaggio dello stadio di alimentazione siglato LX.1482/B.

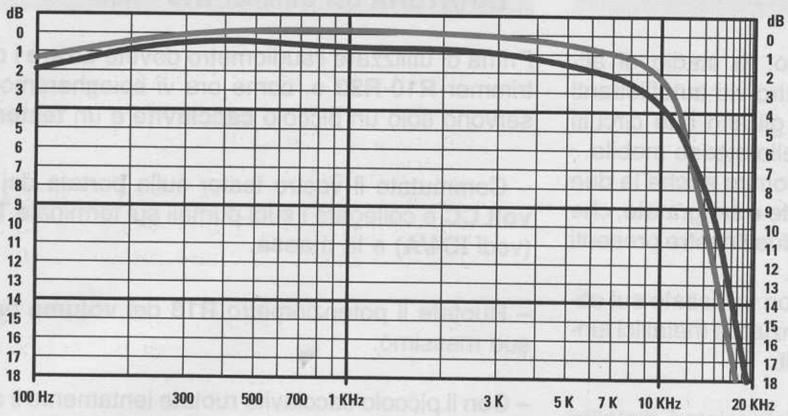


Fig.19 Grafico dell'orecchio destro (tratto rosso) e sinistro (tratto blu) di una persona non afflitta da nessun disturbo uditivo. Come potete notare la curva risulta quasi lineare da 100 a 10.000 Hz, poi scende sui 9 dB verso i 12.000 Hz e a 17 dB sui 25.000 Hz.

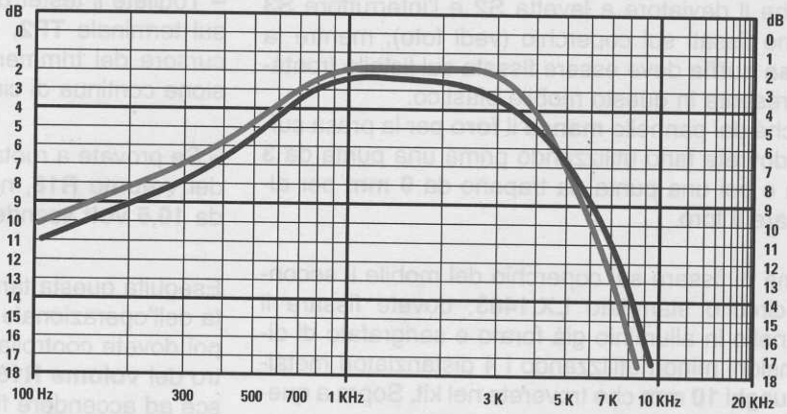


Fig.20 In questo grafico si nota che la persona sottoposta a questo test ha una scarsa sensibilità sulle frequenze dei bassi, una sensibilità normale sulle frequenze comprese tra i 500-4.000 Hz, ma oltre i 10.000 Hz non riesce a percepire più nessun suono.

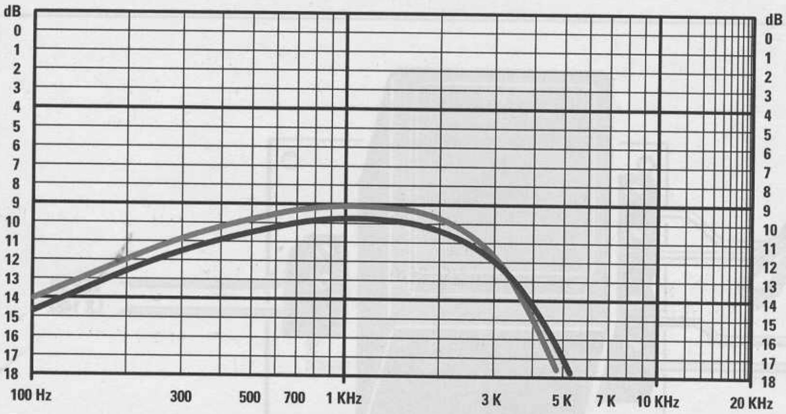


Fig.21 Grafico di una persona affetta da sordità. Infatti, tutte le frequenze comprese tra i 400 e i 2.500 Hz vengono percepite solo se il livello del segnale raggiunge gli 11 dB e oltre i 5.000 Hz non riesce a percepire più nessun suono da entrambe le orecchie.

COME SI MISURA la SORDITA'

Per diagnosticare una sordità, che può essere causata da rumori eccessivamente elevati oppure da affezioni all'orecchio o ancora dall'assunzione di particolari farmaci o più semplicemente di natura senile, basta mettere in testa al soggetto da esaminare una **cuffia** e controllare come varia la sua sensibilità uditiva al variare della **frequenza**.

Infatti, la soglia di udibilità varia da individuo ad individuo e l'audiometro serve a stabilire il limite al di sopra o al di sotto del quale un suono non viene percepito dall'orecchio umano.

Poiché probabilmente nessuno tra voi avrà prima di oggi eseguito questo esame, vi spieghiamo punto per punto come dovete procedere.

– Procuratevi innanzitutto un foglio di carta per tracciati logaritmici e poiché difficilmente lo troverete in una normale cartoleria, vi suggeriamo di fare delle **fotocopie** del disegno riportato in fig.1.

– Accendete l'**audiometro** e ruotate la manopola del doppio commutatore **S1** sulla **2° portata**, quella che copre da **80** a **350 hertz**, infine ruotate la **manopola** della frequenza sui **100 hertz** circa.

– Partendo con la manopola del **volume** rivolta verso il suo **minimo**, ruotatela lentamente in senso opposto fino a quando la persona sotto test non vi dirà che riesce a **sentire** la **nota acustica**.

– Controllate quale diodo led del **Vu-Meter** si è **acceso** e, ammesso che sia quello corrispondente a **2 dB**, con una matita fate un **punto** in corrispondenza dell'incrocio delle **righe 2 dB** e **100 Hz**.

– Ripetete le operazioni sopra descritte anche sulle frequenze dei **bassi-medi**, cioè **200-500-1.000-2.000-3.000 Hz** e ammesso che la persona riesca a **sentire** queste **note acustiche** quando si accende il **diodo led** corrispondente a **1 dB**, fate dei **punti** sulla **2° riga** relativamente alle frequenze dei **200-500-1.000-2.000-3.000 Hz**.

– Dopo le frequenze dei **bassi-medi** passate a quelle degli **acuti**, cioè dai **4.000 Hz** fino e oltre i **25.000 Hz**, e vi accorgerete che in molti soggetti la sensibilità si **riduce** notevolmente.
Partendo sempre con la manopola del **volume** al **minimo**, ruotatela lentamente in senso opposto fino a quando la persona non **sentirà** la **nota acustica**. E' sottinteso che partendo dalla frequenza di **4.000 Hz** aumenterete sempre di **1.000 Hz** fino ad arrivare al limite dei **25.000 Hz**.

Ammesso che si rilevino queste sensibilità:

4.000 Hz = acceso il diodo relativo a 2 dB
5.000 Hz = acceso il diodo relativo a 3 dB
6.000 Hz = acceso il diodo relativo a 5 dB
7.000 Hz = acceso il diodo relativo a 7 dB
8.000 Hz = acceso il diodo relativo a 8 dB
9.000 Hz = acceso il diodo relativo a 10 dB
10.000 Hz = acceso il diodo relativo a 12 dB
11.000 Hz = acceso il diodo relativo a 14 dB

otterrete un grafico, dal quale si deduce che oltre i **4.000 Hz** la sensibilità dell'orecchio diminuisce tanto da scendere bruscamente verso i **10.000 Hz**.

– Spostando il deviatore **S2**, posto sull'uscita cuffia, passerete il segnale sull'altro orecchio e potrete controllare se ha oppure no la stessa sensibilità.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio base siglato **LX.1482** e lo stadio di alimentazione siglato **LX.1482/B** visibili nelle figg.5-6-9 e 18, compresi i circuiti stampati, le manopole e il cordone di alimentazione dei 220 volt, **esclusi** il mobile plastico e la cuffia
Lire 87.000 Euro 44,90

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio Vu-Meter siglato **LX.1483** visibile nelle figg.8-10-11, compresi il circuito stampato e le quattro barre dei diodi led
Lire 37.000 Euro 19,10

Costo del solo **mobile** plastico a consolle siglato **MO.1482** (vedi foto a inizio articolo) completo di due mascherine di alluminio forate e serigrafate
Lire 54.000 Euro 27,89

Costo di una **cuffia** modello **CUF.32** da richiedere a parte
Lire 22.000 Euro 11,36

Costo del solo circuito stampato **LX.1482**
Lire 20.000 Euro 10,33

Costo del solo circuito stampato **LX.1482/B**
Lire 3.400 Euro 1,75

Costo del solo circuito stampato **LX.1483**
Lire 13.800 Euro 7,13

Quando ci viene richiesto un economico Generatore in grado di fornire in uscita una **frequenza campione**, prima di progettarlo chiediamo sempre al lettore quale utilizzo intenda farne: infatti, se utilizza questa **frequenza** per pilotare dei **circuiti digitali**, è sufficiente che reperisca un **quarzo** che oscilli sul valore richiesto e che utilizzi uno dei tanti schemi già pubblicati nel nostro volume **Handbook**.
Se, invece, utilizza questa **frequenza** per controllare degli **amplificatori Hi-Fi - filtri analogici**, ecc., allora deve accantonare gli oscillatori **quarzati** e ricorrere ad un semplice oscillatore **RC** (la sigla **RC** significa **R**esistenza e **C**apacità), che è in grado di generare un'**onda sinusoidale** con una bassissima distorsione.

OSCILLATORE



Fig.1 Ecco come si presenta il piccolo mobile plastico del Generatore di onde sinusoidali da 1 KHz. La mascherina frontale viene fornita già forata e serigrafata.

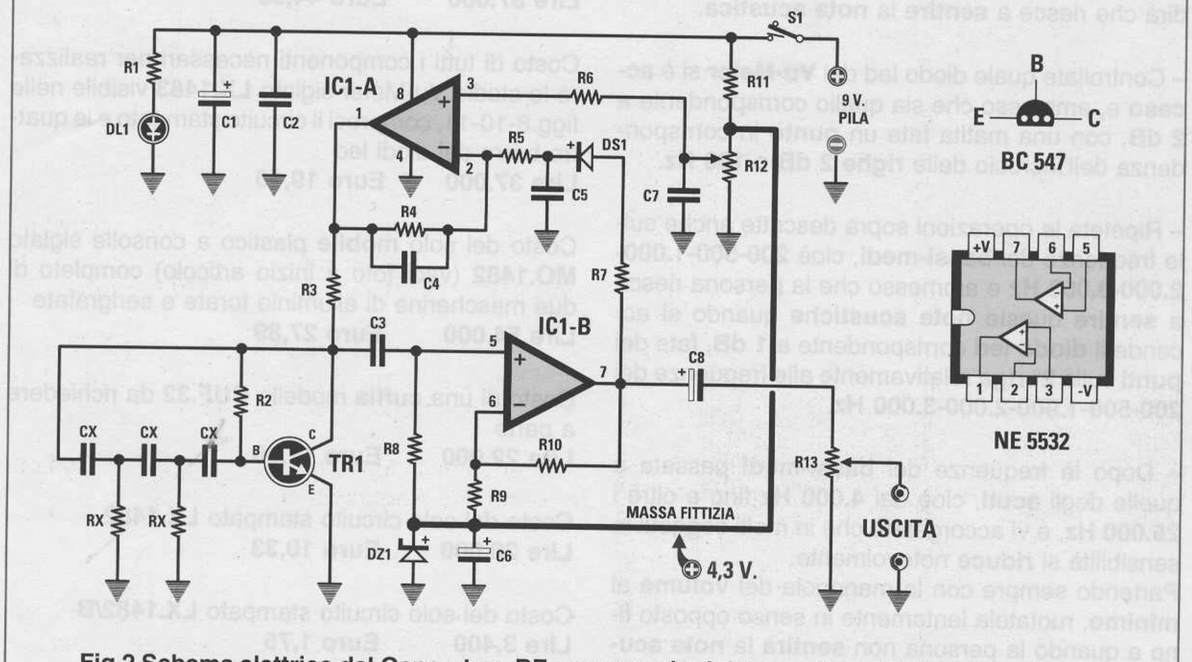


Fig.2 Schema elettrico del Generatore BF e connessioni del transistor BC.547 viste da sotto e dell'integrato NE.5532 viste da sopra. A destra, l'elenco dei componenti.

Con pochi componenti è possibile realizzare un semplice oscillatore BF in grado di generare una frequenza fissa con una bassissima distorsione. Anche se il progetto che vi presentiamo genera una frequenza di 1.000 Hz, è sempre possibile variarla sostituendo 3 condensatori e 2 resistenze.

SINUSOIDALE da 1 KHz

Poichè per eseguire una qualsiasi misura in campo **BF** si utilizza la **frequenza standard** di **1.000 Hz**, oggi vogliamo proporvi un semplice ed economico oscillatore **RC** a **sfasamento**, che sfrutta un solo **transistor NPN** e due **operazionali** contenuti all'interno dell'integrato **NE.5532**.

SCHEMA ELETTRICO

Collegando tra il **C**ollettore e la **B**ase del transistor **TR1** (vedi fig.2) **3 condensatori** di identica capacità (vedi **CX**) e **2 resistenze** di identico valore ohmico (vedi **RX**), riusciamo a farlo **oscillare**, perchè il segnale prelevato dal **C**ollettore ritorna sulla **B**ase **sfasato** di **180°** generando un'**onda** perfettamente **sinusoidale**.

La **frequenza** che si ottiene da questo oscillatore dipende dal valore dei **3 condensatori** siglati **CX** e dalle **2 resistenze** siglate **RX**.

La formula per ricavare il valore della frequenza in **hertz** è la seguente:

hertz = 39.900 : (CX in nanoF x RX in kiloohm)

Nota: la capacità **CX** deve essere espressa in **nanofarad** e il valore resistivo **RX** in **kiloohm**.

Questa formula ci fa intuire che, variando il valore dei **3 condensatori** indicati **CX** o delle **2 resistenze** indicate **RX**, possiamo ottenere una qualsiasi altra frequenza che, partendo dal valore **minimo** di **200 hertz**, può raggiungere un **massimo** di circa **800.000 hertz**.

Poichè nell'elenco dei componenti (vedi schema elettrico di fig.2) il valore dei condensatori **CX** è di **18.000 picofarad**, prima di inserirlo nella nostra formula dobbiamo convertirlo in **nanofarad** dividendolo per **1.000** ottenendo così **18 nanofarad**.

Anche il valore delle resistenze **RX** da **2.200 ohm** deve essere convertito in **kiloohm**, sempre dividendolo per **1.000**, ottenendo **2,2 kiloohm**.

Inserendo nella formula questi due nuovi valori otteniamo una **frequenza** di:

39.900 : (18 x 2,2) = 1.007 Hertz

Vi ricordiamo che il valore di **frequenza** che si ricava da questo calcolo è approssimativo, perchè bisogna sempre tenere presente che i **condensatori** e le **resistenze** hanno una **tolleranza** che si aggira in media intorno al **+/– 5%**.

ELENCO COMPONENTI

Rx = 2.200 ohm
R1 = 1.000 ohm
R2 = 330.000 ohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 220 ohm
R8 = 1 megaohm
R9 = 5.600 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 470 ohm
R12 = 10.000 ohm trimmer
R13= 4.700 ohm potenz. logarit.

Cx = 18.000 pF poliestere
C1 = 47 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 microF. poliestere
C5 = 1 microF. poliestere
C6 = 10 microF. elettrolitico
C7 = 1 microF. poliestere
C8 = 10 microF. elettrolitico

DL1 = diodo led
DS1 = diodo silicio 1N4148
DZ1 = zener 4,3 volt 1/2 watt
TR1 = transistor NPN BC.547
IC1 = operazionale NE.5532
S1 = interruttore a slitta

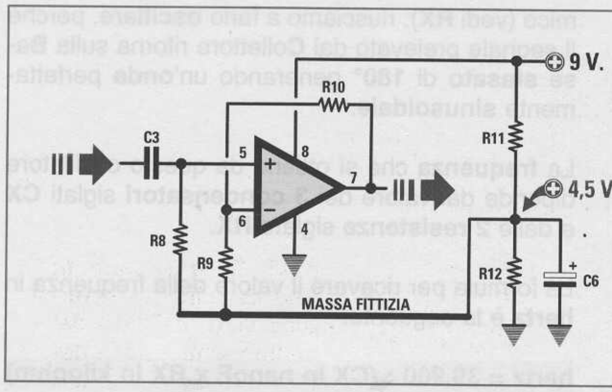


Fig.3 Normalmente gli operazionali, salvo poche sigle, devono essere alimentati con una tensione Duale.
Nel caso si utilizzi una tensione Singola, occorre creare una "massa fittizia" che abbia una tensione pari alla metà di quella di alimentazione. A questa massa fittizia vanno collegate le due resistenze d'ingresso R8-R9.

Quindi non dovete meravigliarvi se, misurando la frequenza con un **frequenzimetro digitale**, anzichè leggere i **1.007 Hz** ricavati dalla formula, leggerete un valore compreso tra **980 Hz** e **1.030 Hz**.

Ritornando allo schema elettrico di fig.2 noterete che la **frequenza** generata dal transistor **TR1** è prelevata dal suo **C**ollettore tramite il condensatore **C3** da **100.000 pF** ed applicata sull'ingresso **non invertente** (piedino **5**) dell'operazionale **IC1/B** utilizzato come **stadio amplificatore**.

Per meglio comprendere la funzione svolta dalle due resistenze **R11-R12** e dal diodo zener **DZ1** da **4,3 volt**, vi consigliamo di leggere attentamente la **lezione N.20** del corso "**Imparare l'Elettronica partendo da zero**" oppure l'articolo "**Circuiti con Amplificatori Operazionali**" pubblicato a pag.254 del nostro volume **Handbook**.
In questi articoli viene spiegato che, quando si alimenta con una **tensione singola** uno stadio **amplificatore** che utilizza un **operazionale**, è necessario realizzare una **massa fittizia** la cui **tensione** risulti quasi pari alla **metà** di quella di alimentazione (vedi fig.3).

A questa **massa fittizia** vanno poi collegate le resistenze **R8-R9** che alimentano i piedini **5-6**.
Poichè il nostro circuito viene alimentato da una pila da **9 volt**, la nostra **massa fittizia** dovrebbe avere un valore di **9 : 2 = 4,5 volt**.

Anche se utilizziamo un **diodo zener** da **4,3 volt** (vedi **DZ1** in fig.2) solo perchè **non** ne esiste uno da **4,5 volt**, tenete presente che una differenza di **0,2 volt** non modifica in alcun modo il funzionamento dell'amplificatore.
Per conoscere di quante volte viene amplificato il segnale applicato sul piedino **5**, si può usare que-

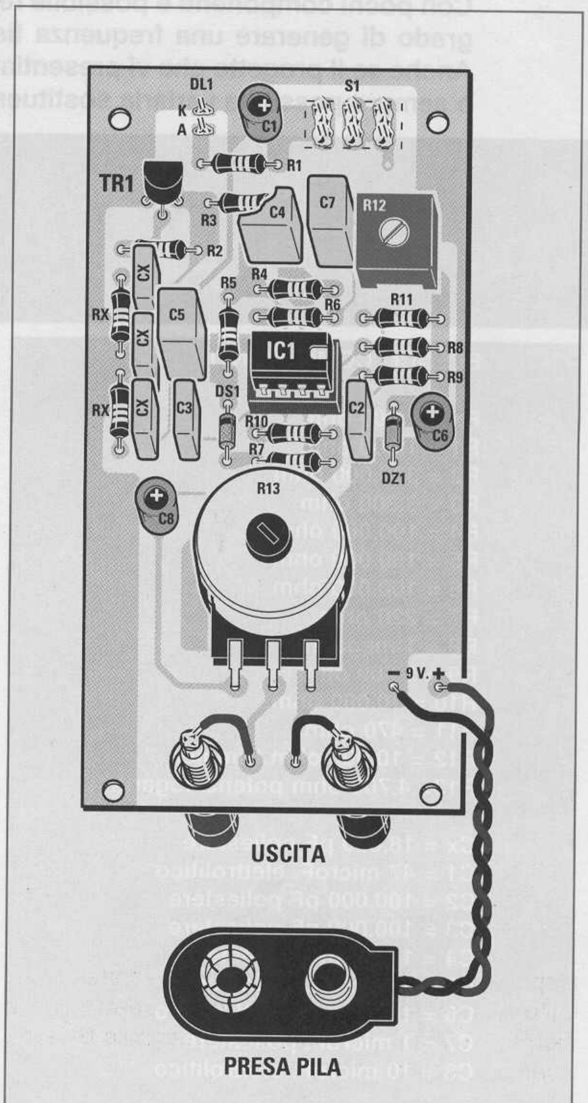


Fig.4 Schema pratico di montaggio del Generatore da 1 KHz. Il diodo led DL1 e l'interruttore a slitta S1 sono inseriti nel lato opposto del circuito stampato (vedi fig.5).

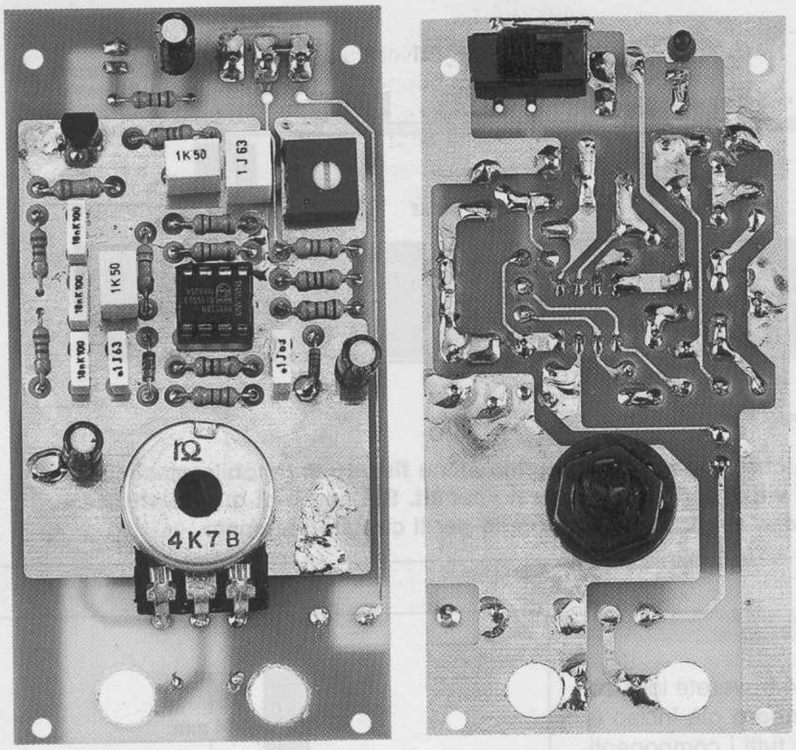


Fig.5 Sulla sinistra la foto del circuito stampato visto dal lato dei componenti e sulla destra la foto dello stesso circuito stampato visto dal lato opposto, dove risultano inseriti il diodo led DL1 e l'interruttore a slitta S1.

sta semplice **formula**:

guadagno = (R10 : R9) + 1

Poichè nel nostro schema la resistenza **R10** è da **10.000 ohm** e la resistenza **R9** è da **5.600 ohm**, questo stadio, siglato **IC1/B**, amplifica il segnale applicato sul suo ingresso di:

(10.000 : 5.600) + 1 = 2,78 volte

Il segnale amplificato viene poi prelevato dal piedino d'uscita **7** di **IC1/B** dal condensatore elettrolitico **C8** e applicato al **potenziometro** d'uscita **R13**.

Spiegata la funzione svolta dall'operazionale siglato **IC1/B**, non ci rimane che descrivere quella dell'altro operazionale siglato **IC1/A**.

L'operazionale **IC1/A** viene utilizzato in questo circuito come **amplificatore** di tensione **continua** per mantenere **stabile** l'ampiezza del segnale **BF** prelevato dall'uscita di **IC1/B**.

Come potete notare, l'ingresso **non invertente 3** dell'operazionale **IC1/A** viene polarizzato con la tensione **continua** prelevata dal cursore del **trimmer R12**, mentre l'opposto ingresso **invertente 2** viene polarizzato dalla tensione **continua** prelevata dal piedino **7** di **IC1/B** tramite il diodo silicio **DS1**.

Questo diodo **DS1**, oltre a lasciare passare la tensione **positiva** presente sull'uscita di **IC1/B**, provvede a **raddrizzare** anche il segnale della **sinusoide BF** fornendo così una tensione **continua**, che utilizziamo per mantenere **stabile** l'ampiezza del segnale **BF** generata dal transistor **TR1**.

Ammesso di aver regolato il cursore del trimmer **R12** in modo da ottenere in uscita un **segnale BF** di **3,5 volt picco/picco**, se l'ampiezza di questo segnale **BF scende**, il diodo **DS1** applica sull'ingresso **invertente 2** di **IC1/A** una tensione **minore** e, di conseguenza, aumenta la tensione **positiva** che esce dal piedino **1**: il transistor **TR1**, ricevendo una tensione maggiore, **aumenta** l'ampiezza del segnale **BF**.

Se l'ampiezza del segnale **BF aumenta**, il diodo **DS1** applica sull'ingresso **invertente 2** di **IC1/A** una tensione **maggiore** e, in questo modo, diminuisce la tensione **positiva** in uscita dal piedino **1**: il transistor **TR1**, ricevendo una tensione minore, **riduce** l'ampiezza del segnale **BF**.

Per completare la descrizione di questo schema elettrico aggiungiamo che tutto il circuito, alimentato con una tensione di **9 volt** prelevata da una comune pila radio, assorbe circa **24 mA**.

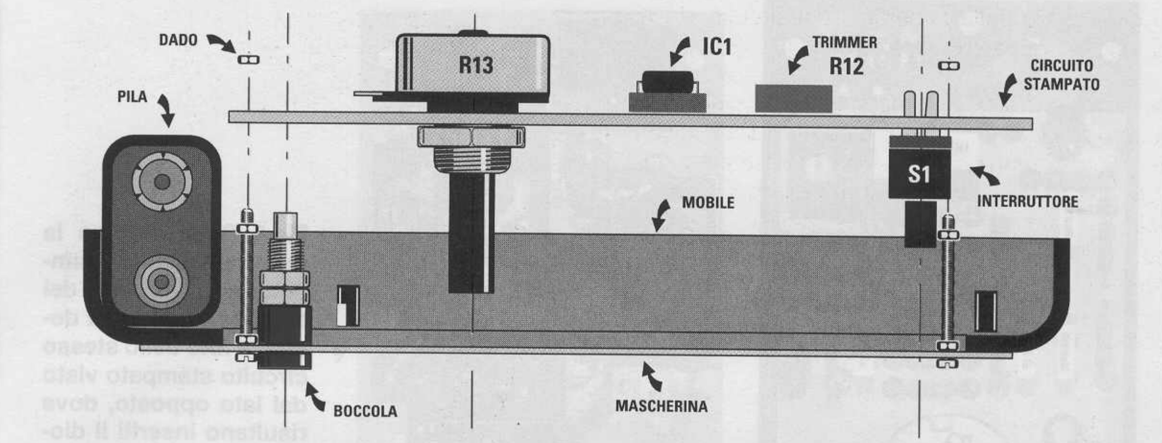


Fig.6 Il pannello frontale che funge da mascherina viene fissato sul mobile plastico per mezzo di quattro lunghe viti in ferro che troverete nel kit. Sul corpo di queste viti viene posto un secondo dado che servirà come appoggio per il circuito stampato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Acquistando il kit siglato **LX.1484** troverete incluso nel blister il solito **circuito stampato** già inciso e forato sul quale dovete montare tutti i componenti visibili in fig.4.

Come primo componente inserite lo **zoccolo** per l'integrato **IC1** e, dopo aver saldato sul circuito stampato i suoi 8 terminali, potete proseguire con tutte le **resistenze**.

Prima di inserirle, controllate sempre i colori delle fasce stampigliate sul loro corpo, così, oltre ad imparare il **codice** dei **colori**, eviterete di montare un valore diverso dal richiesto.

Proseguendo nel montaggio, inserite il **trimmer R12** e, vicino al condensatore poliestere **C3**, il diodo al silicio **DS1**, rivolgendo verso l'alto il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera**.
Sul lato destro e vicino al condensatore elettrolitico **C6** collocate il diodo zener **DZ1**, rivolgendo sempre verso l'alto il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera** (vedi fig.4).
Il diodo **zener** è facilmente individuabile perchè sul suo corpo è stampigliato il numero **4.3**.
Completate queste operazioni, potete inserire tutti i **condensatori poliestere**, verificando sempre le capacità stampigliate sul loro corpo e proseguite inserendo i tre **condensatori elettrolitici**, controllando la **polarità +/–** dei loro due terminali.

In alto a sinistra inserite il transistor **TR1**, rivolgendo verso l'alto la **parte piatta** del suo corpo.

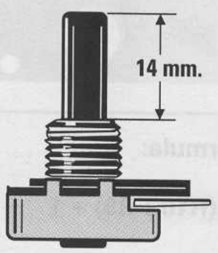


Fig.7 Prima di fissare il potenziometro R13 sul circuito stampato, dovete accorciare il suo lungo perno con un piccolo seghetto. Come evidenziato dal disegno, la lunghezza del perno deve risultare di circa 14 mm.

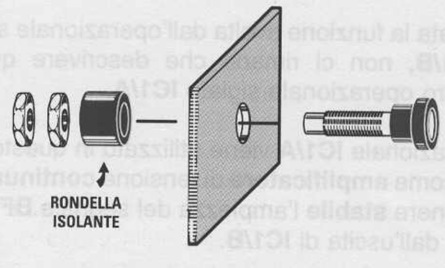


Fig.8 Quando fisserete sul pannello le due boccole per l'uscita del segnale BF, dovrete prima sfilare dal loro corpo la rondella isolante, per reinserirla poi sul retro del pannello di alluminio.

Poichè il corpo del transistor va tenuto leggermente distanziato dalla superficie del circuito stampato, non accorciatene i tre terminali.

Sopra il transistor **TR1** ma sul lato opposto del circuito stampato montate il diodo led **DL1** e, prima di saldarne i terminali sul circuito stampato, verificate che la testa del suo corpo fuoriesca dal pannello frontale del mobile e che il terminale **più lungo**, indicato con la lettera **A** (Anodo), risulti rivolto verso la resistenza **R1**.

Sempre sul lato opposto del circuito stampato montate l'interruttore a slitta **S1**.
Nel foro presente sulla parte bassa del circuito stampato, inserite il potenziometro **R13** ma, prima di farlo, accorciate con un seghetto il suo perno plastico (vedi fig.7).

Completato il montaggio, inserite nel relativo zoccolo l'integrato **NE.5532**, rivolgendo verso destra la tacca di riferimento a forma di **U** presente sul suo corpo (vedi fig.4).

FISSAGGIO nel MOBILE

Per questo semplice oscillatore abbiamo previsto un piccolo mobile plastico provvisto di una **mascherina** in alluminio forata e serigrafata.

La prima operazione che dovete compiere sarà quella di fissare questa **mascherina** sulla parte frontale del mobile, utilizzando le quattro lunghe viti in ferro complete di dado che troverete nel kit.

Su questo pannello di alluminio fissate le due boccole d'uscita, utilizzando quella di colore **nero** per la **massa** e quella di colore **rosso** per il **segnale**.

Prima di fissare queste boccole, dovete togliere dal loro corpo la **rondella** in plastica posteriore inserendola all'interno del pannello come appare illustrato in fig.8.
Se non eseguirete questa operazione, **cortocircuiterete** a massa il segnale d'uscita.

Dopo aver fissato il circuito stampato all'interno del mobile, collegate con due corti spezzoni di filo di rame le due boccole d'uscita.
Per completare il montaggio dovete solo saldare il filo rosso (+) e il filo nero (–) della **presa pila** nei due fori presenti sulla destra del circuito stampato.

TARATURA del TRIMMER R12

Possiamo assicurarvi che questo oscillatore funzionerà non appena lo alimenterete e, per averne conferma, collegate alle due boccole d'uscita i fili

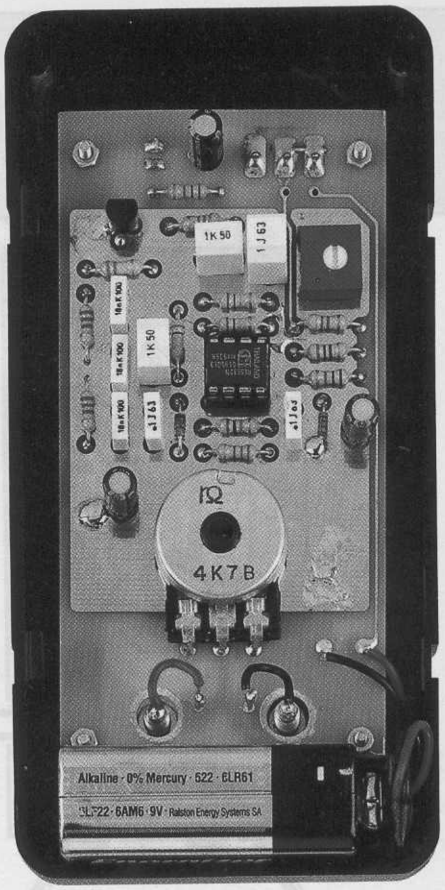


Fig.9 Foto del Generatore BF già fissato all'interno del mobile. Nello spazio posto in basso viene inserita la pila da 9 volt.

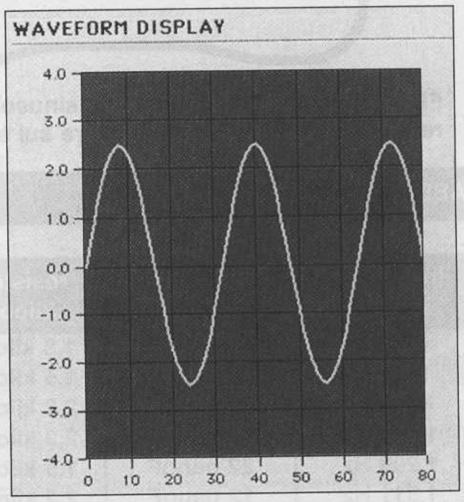


Fig.10 In uscita da questo Generatore sarà disponibile un segnale sinusoidale da 1 KHz con una bassissima distorsione.

volt efficaci = volt picco-picco : 2,828

volt picco-picco = volt efficaci x 2,828

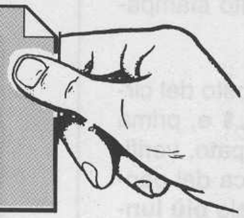


Fig.11 Per convertire i volt efficaci in volt picco/picco o viceversa, potete usare queste due semplicissime formule.

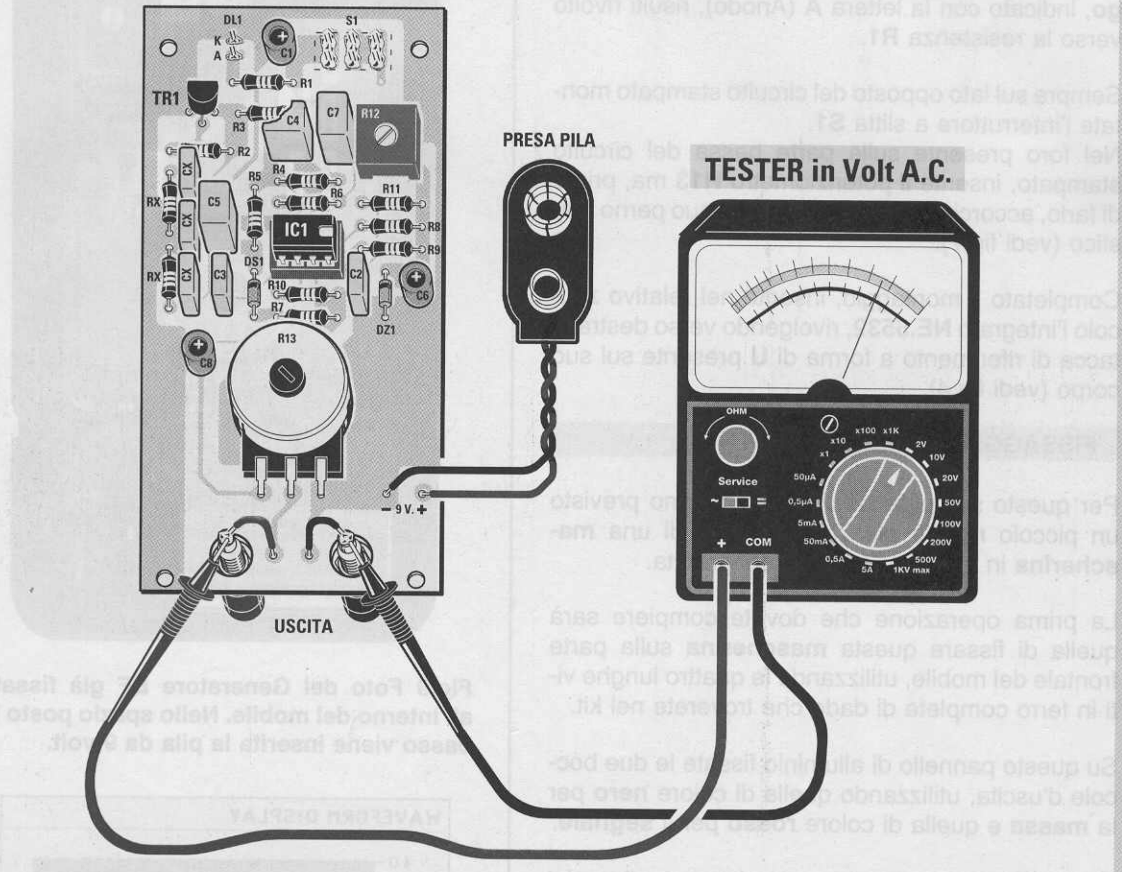


Fig.12 Per ottenere un segnale sinusoidale privo di distorsione occorre ruotare il cursore del trimmer R12 fino a leggere sul tester, posto in volt-AC, una tensione di 1,4 volt.

TABELLA N.1

frequenza Hertz	capacità nanofarad	resistenza kiloohm
396 Hz	56 nanoF	1,8 kiloohm
565 Hz	47 nanoF	1,5 kiloohm
824 Hz	22 nanoF	2,2 kiloohm
1.007 Hz	18 nanoF	2,2 kiloohm
1.209 Hz	22 nanoF	1,5 kiloohm
1.511 Hz	12 nanoF	2,2 kiloohm
2.216 Hz	12 nanoF	1,5 kiloohm
4.650 Hz	3,9 nanoF	2,2 kiloohm
10.075 Hz	2,2 nanoF	1,8 kiloohm

Fig.13 Per conoscere il valore della frequenza generata dall'oscillatore riportato in fig.2 si può usare questa formula:

Hertz = 39.900 : (CX x RX)

In questa Tabella riportiamo le frequenze che potrete ottenere utilizzando dei valori di capacità e di resistenza standard. Vi ricordiamo che il valore CX va espresso in nanofarad e il valore RX in kiloohm.

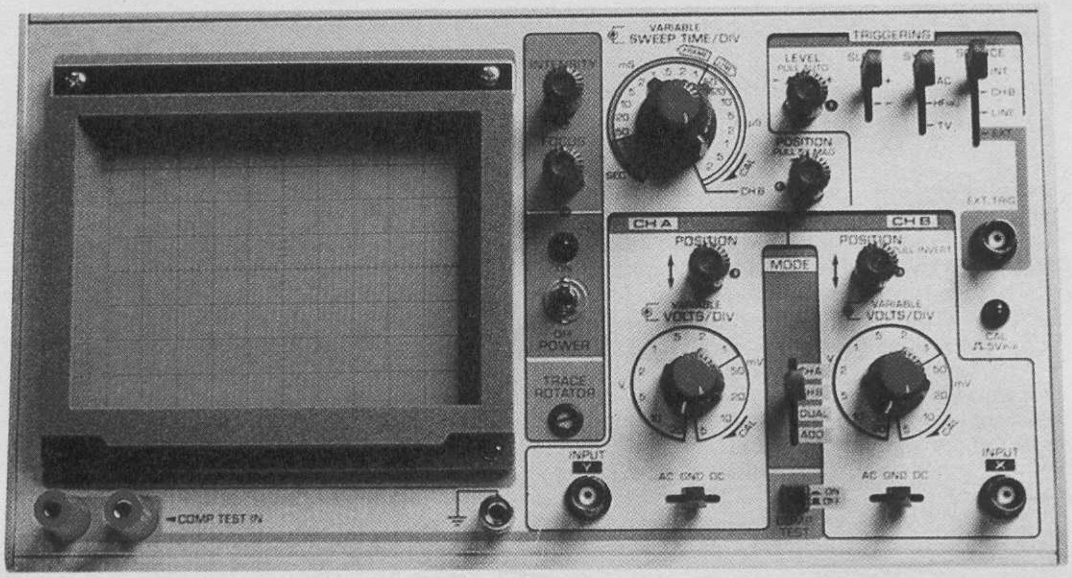


Fig.14 Chi possiede un oscilloscopio dovrà ruotare il cursore del trimmer R12 fino a visualizzare sullo schermo un segnale la cui ampiezza raggiunga un valore di 4 volt picco-picco che corrispondono a 1,4 volt efficaci. Se possedete un frequenzimetro digitale, vi sarà molto più facile ottenere un valore di frequenza esatto, ritoccando leggermente i valori dei tre condensatori CX o delle due resistenze RX.

di una **cuffia** o di un **auricolare** e subito sentirete la caratteristica **nota audio** dei **1.000 Hz**.

Per ottenere in uscita un segnale **privo** di **distorsione**, vi consigliamo di ruotare il cursore del trimmer **R12** in modo che l'**ampiezza** dell'onda sinusoidale non superi i **4 volt picco/picco** (vedi fig.10).

Per vedere questo segnale sarebbe necessario lo strumento chiamato **oscilloscopio**, ma, se non lo possedete, potete utilizzare un comune **tester** commutato sulla portata **volt alternati** (vedi fig.12).

Dopo aver ruotato la manopola del potenziometro **R13** sul suo valore massimo, potete ruotare il cursore del trimmer **R12** fino a leggere sul **tester** una tensione **alternata** massima di **1,4 volt efficaci**.

Infatti, per convertire i **volt picco/picco** in **volt efficaci** o viceversa potete usare le **formule** riportate nella fig.11:

volt efficaci = volt picco/picco : 2,828
volt picco/picco = volt efficaci x 2,828

Quindi **4 volt picco/picco** equivalgono a:

4 : 2,828 = 1,414 volt efficaci

e, ovviamente, **1,414 volt efficaci** equivalgono a:

1,414 x 2,828 = 3,998 volt picco/picco

CONCLUSIONE

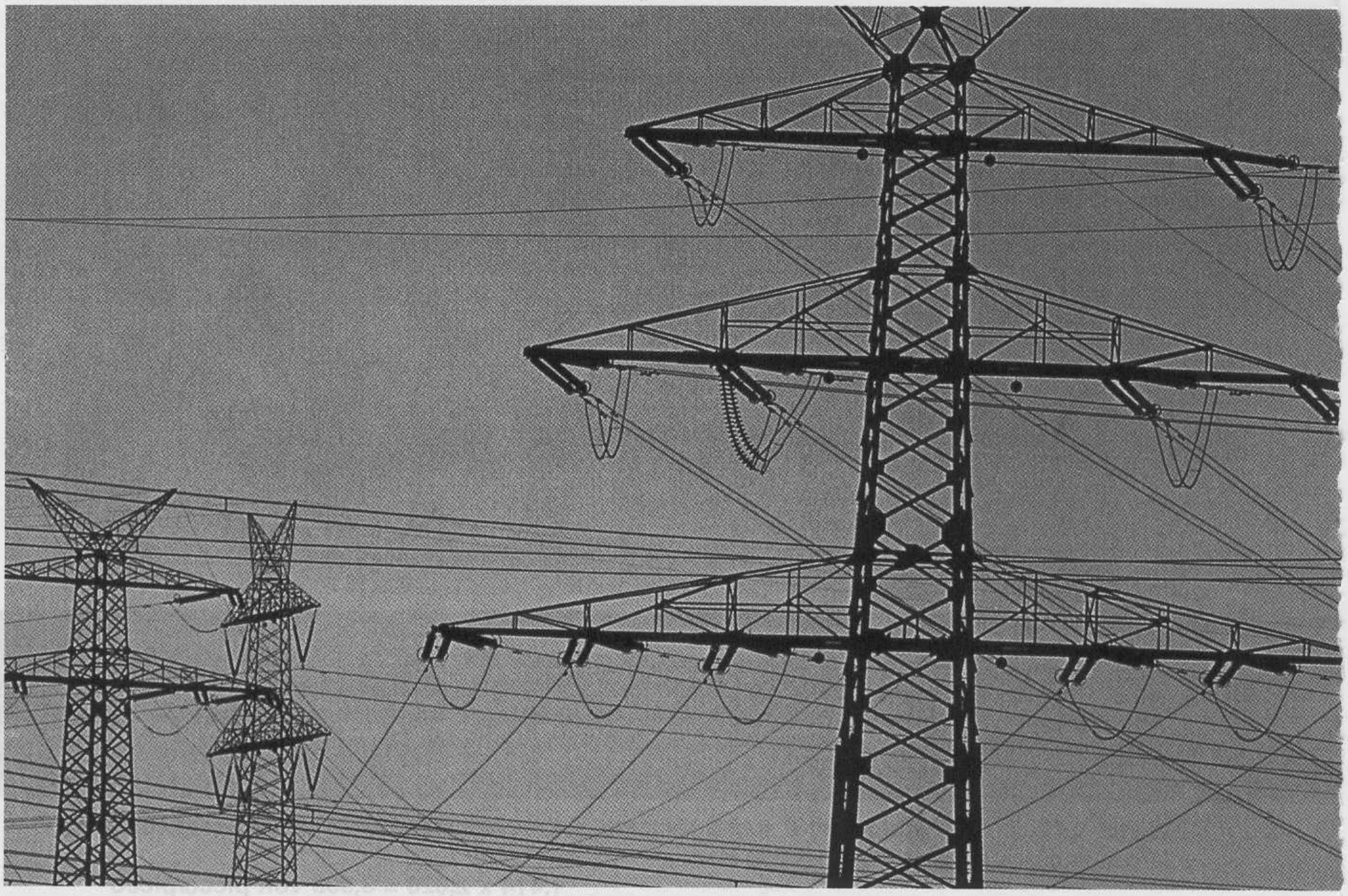
Se un domani per qualche vostra applicazione vi servisse un'onda sinusoidale a bassissima distorsione, basterà che prendiate questo schema e calcoliate il valore della **frequenza** in rapporto alla capacità dei condensatori **CX** e al valore ohmico delle resistenze **RX**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione del **Generatore BF** siglato **LX.1484** (vedi fig.4), compresi il mobile plastico visibile in fig.1 provvisto di mascherina forata e serigrafata e la manopola per il potenziometro R13
Lire 30.000 Euro 15,50

Costo del solo circuito stampato **LX.1484**
Lire 6.900 Euro 3,56

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.7.000 Euro 3,62**, perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



ANALIZZATORE per la

Per calcolare la **potenza** in **watt** assorbita da una qualsiasi apparecchiatura elettrica è necessario conoscere la sua tensione di alimentazione in **volt** e la corrente assorbita in **amper**, perché, come sapete, la potenza è data da:

watt = volt x amper

Se la tensione è **alternata**, da questa formula noi ricaviamo la sola **potenza apparente**, perché la **potenza attiva** si ottiene moltiplicando i due dati in nostro possesso e cioè la tensione e la corrente per il **fattore di potenza** o **cos-fi**:

watt attivi = volt x amper x cos-fi

Il **cos-fi** è il **coseno** dell'angolo **fi** di **sfasamento** che intercorre tra la sinusoide della **tensione** e la sinusoide della **corrente**.

Se il **carico** che applichiamo sulla linea è di tipo **resistivo**, come ad esempio le lampadine elettriche a **filamento**, i **ferri da stiro**, le **stufette elettriche** ecc., il suo **cos-fi** vale **1** perché non c'è **sfasamento** tra tensione e corrente (vedi fig.3).

La **potenza attiva** di una **stufetta elettrica** che assorbe **4,5 amper** con una tensione di **220 volt** risulta pertanto di:

220 x 4,5 x 1 = 990 watt

Se le apparecchiature che colleghiamo alla linea sono di tipo **induttivo**, hanno cioè un **carico** che produce campi magnetici, come ad esempio le **lampade fluorescenti**, i **trasformatori**, i **motori elettrici** ecc., si verifica uno **sfasamento** e la **corrente** risulta in **ritardo** rispetto alla **tensione** (vedi fig.6). Ciò significa che il **cos-fi** non vale più **1**, ma,

teoricamente, può andare da un valore massimo di **0,99** fino a scendere ad un valore di **0**, anche se in pratica allo **zero** non arriva mai.

Ad esempio, un **motore elettrico monofase** che assorbe a **220 volt** una corrente di **3,5 amper** con un **cos-fi** di **0,72** ha una potenza di:

220 x 3,5 x 0,72 = 554 watt

Per aumentare il **fattore** di **potenza**, cioè il **cos-fi**, occorre **rifasare** la linea in modo da portarlo a **1**:

220 x 3,5 x 1 = 770 watt

Il rifasamento si ottiene applicando in parallelo al carico **induttivo** dei carichi **capacitivi**.
Per sapere se una linea elettrica è **sfasata** occorre controllarla con uno strumento che abbiamo chiamato **analizzatore** per la **rete** dei **220 volt** perché, oltre a misurare il valore **cos-fi** di **sfasamento**, controlla anche la **tensione** della linea, la corrente assorbita in **amper** e la potenza **attiva** in **watt**.

COSA significa SFASAMENTO

Come abbiamo visto con l'esempio precedente, in tensione alternata se il valore della **corrente** non risulta in **fase** con il valore della **tensione**, si ha un notevole spreco di potenza.
Se il carico applicato alla linea elettrica è di tipo **resistivo** (lampade a filamento - ferri da stiro - stufe elettriche ecc.) la **corrente** e la **tensione** risultano sempre in **fase** (vedi fig.3).

Se il carico applicato alla linea elettrica è invece di tipo **induttivo** (lampade al neon - trasformatori - motori elettrici ecc.) la **corrente** risulta in **ritardo** rispetto alla **tensione** (vedi fig.6).

Se il carico applicato alla linea elettrica è di tipo **capacitivo**, la **corrente** risulta in **anticipo** rispetto alla **tensione** (vedi fig.7).

Poiché in pratica la maggior parte dei **carichi** è di tipo **induttivo**, per riportare in fase tensione e corrente in modo da correggere il **ritardo** occorre collegare in parallelo al carico delle **capacità**.

Il circuito che vi proponiamo, oltre a misurare il cos-fi, cioè lo sfasamento di rete introdotto dai carichi induttivi, vi indica anche sul display quanti amper e quanti watt assorbe il carico collegato alla linea. Con questo strumento potete misurare una potenza massima di 2 kilowatt.

RETE dei 220 VOLT

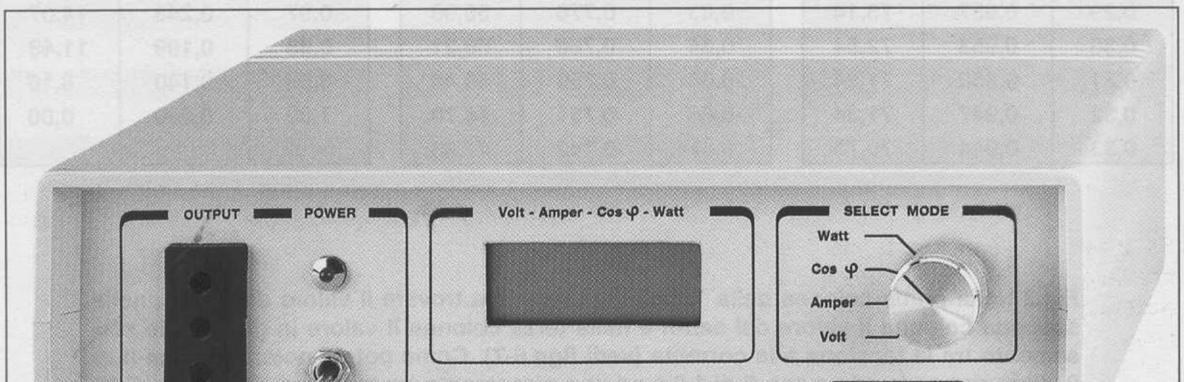


Fig.1 Come si presenta il pannello frontale dell'Analizzatore di Rete usato per misurare i volt, i watt attivi, gli amper e il cos-fi. I dati appariranno sul display LCD.

TABELLA N.1

cos-fi	sen-fi	gradi
0,00	1,000	90,00
0,01	0,999	89,43
0,02	0,999	88,85
0,03	0,999	88,28
0,04	0,999	87,71
0,05	0,998	87,13
0,06	0,998	86,56
0,07	0,997	85,99
0,08	0,996	85,41
0,09	0,995	84,84
0,10	0,995	84,26
0,11	0,993	83,68
0,12	0,992	83,11
0,13	0,991	82,53
0,14	0,990	81,95
0,15	0,988	81,37
0,16	0,987	80,79
0,17	0,985	80,21
0,18	0,983	79,63
0,19	0,981	79,05
0,20	0,979	78,46
0,21	0,977	77,88
0,22	0,975	77,29
0,23	0,973	76,70
0,24	0,970	76,11
0,25	0,968	75,52
0,26	0,965	74,93
0,27	0,962	74,34
0,28	0,960	73,74
0,29	0,957	73,14
0,30	0,953	72,54
0,31	0,950	71,94
0,32	0,947	71,34
0,33	0,944	70,73
0,34	0,940	70,12
0,35	0,936	69,51
0,36	0,933	68,90
0,37	0,929	68,28
0,38	0,925	67,67
0,39	0,920	67,05
0,40	0,916	66,42
0,41	0,912	65,80
0,42	0,907	65,17
0,43	0,902	64,53
0,44	0,898	63,90
0,45	0,893	63,26
0,46	0,887	62,61
0,47	0,882	61,97
0,48	0,877	61,31
0,49	0,871	60,66
0,50	0,866	60,00
0,51	0,860	59,34
0,52	0,854	58,67
0,53	0,848	57,99
0,54	0,841	57,32
0,55	0,835	56,63
0,56	0,828	55,94
0,57	0,821	55,25
0,58	0,814	54,55
0,59	0,807	53,84
0,60	0,800	53,13
0,61	0,792	52,41
0,62	0,784	51,68
0,63	0,776	50,95
0,64	0,768	50,21
0,65	0,759	49,46
0,66	0,751	48,70
0,67	0,742	47,93
0,68	0,733	47,16
0,69	0,723	46,37
0,70	0,714	45,57
0,71	0,704	44,77
0,72	0,694	43,95
0,73	0,683	43,11
0,74	0,672	42,27
0,75	0,661	41,41
0,76	0,649	40,54
0,77	0,638	39,65
0,78	0,625	38,74
0,79	0,613	37,81
0,80	0,600	36,87
0,81	0,586	35,90
0,82	0,572	34,92
0,83	0,557	33,90
0,84	0,542	32,86
0,85	0,526	31,79
0,86	0,510	30,68
0,87	0,493	29,54
0,88	0,475	28,36
0,89	0,456	27,13
0,90	0,435	25,84
0,91	0,414	24,49
0,92	0,391	23,07
0,93	0,367	21,57
0,94	0,341	19,95
0,95	0,312	18,19
0,96	0,280	16,26
0,97	0,243	14,07
0,98	0,199	11,48
0,99	0,140	8,10
1,00	0,000	0,00

Fig.2 Nella prima colonna della Tabella qui riportata trovate il valore del cos-fi, nella seconda colonna il valore del sen-fi e nella terza colonna il valore in gradi dello sfasamento tra la tensione e la corrente (vedi figg.6-7). Come potete notare, un cos-fi di 0,00 corrisponde ad un sen-fi di 1,0 e ad uno sfasamento tra tensione e corrente di 90 gradi, mentre un cos-fi di 1,00 corrisponde ad un sen-fi di 0,0 e ad uno sfasamento tra tensione e corrente di 0,00 gradi. Il valore del sen-fi vi servirà, come spieghiamo nel testo, per ricavare il valore in microfarad del condensatore da applicare in parallelo al carico induttivo per rifasare la tensione di rete dei 220 volt.

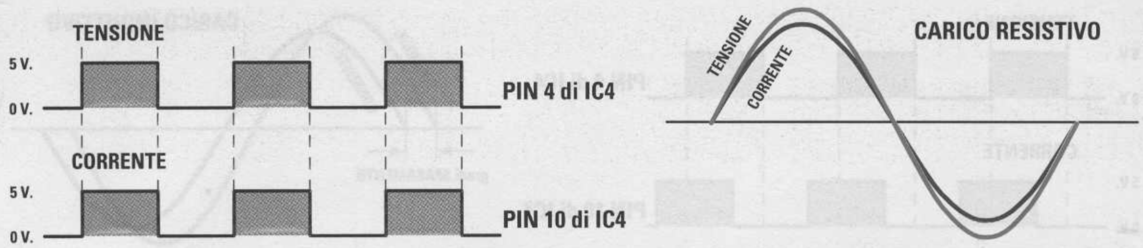


Fig.3 Se alla linea elettrica viene applicato un carico puramente RESISTIVO, ad esempio un ferro da stiro, una stufa elettrica o una lampadina a filamento, la corrente e la tensione risulteranno in fase, quindi il fronte di salita e di discesa dei due segnali ad onda quadra giungeranno sui piedini 4-10 del microprocessore IC4 nello stesso istante.

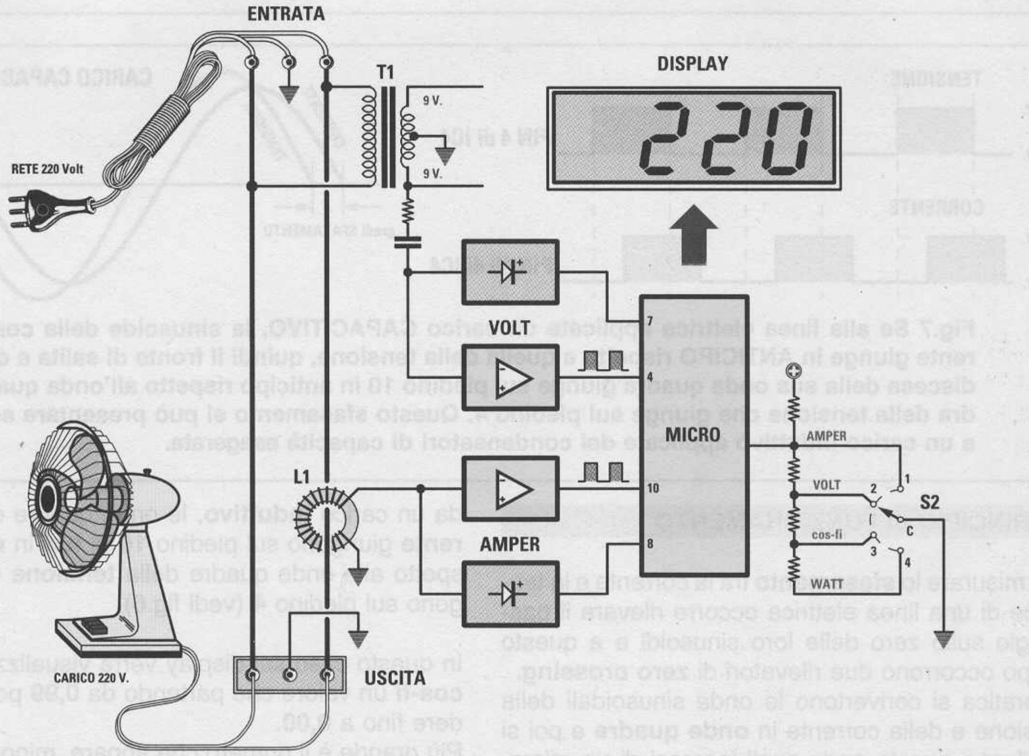


Fig.4 Per misurare lo sfasamento tra tensione e corrente si utilizzano due rivelatori di Zero Crossing, poi si convertono le onde sinusoidali in onde quadre perché è più facile controllare quando passano da livello logico 0 a livello logico 1 e viceversa. Il segnale della Tensione viene prelevato dal secondario del trasformatore T1 e applicato ai piedini 7-4 del microprocessore IC4, mentre il segnale della Corrente viene prelevato dal nucleo toroidale L1 e applicato ai piedini 8-10 dello stesso microprocessore.

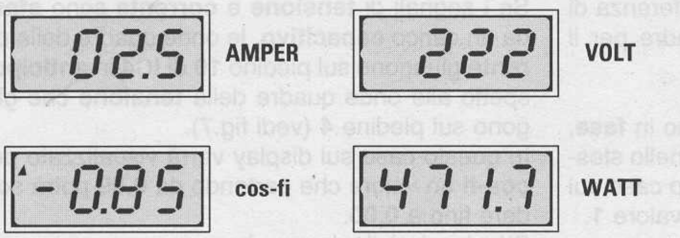


Fig.5 Con il nostro Analizzatore potete misurare gli amper, i volt, il cos-fi e i watt. In presenza di uno sfasamento Induttivo, vedrete apparire sul display, alla sinistra del numero, il segno –.

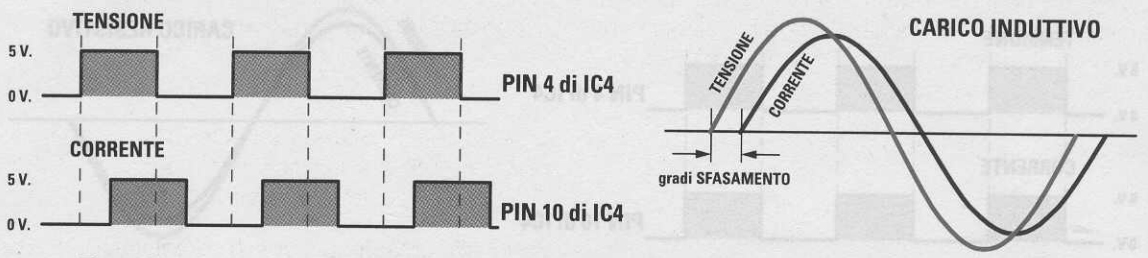


Fig.6 Se alla linea elettrica applicate un carico INDUTTIVO, costituito ad esempio da lampade al neon, trasformatori, motori elettrici ecc., la sinusoide della corrente giunge in RITARDO rispetto a quella della tensione, quindi il fronte di salita e di discesa della sua onda quadra giunge sul piedino 10 in ritardo rispetto all'onda quadra della tensione che giunge sul piedino 4 del microprocessore IC4.

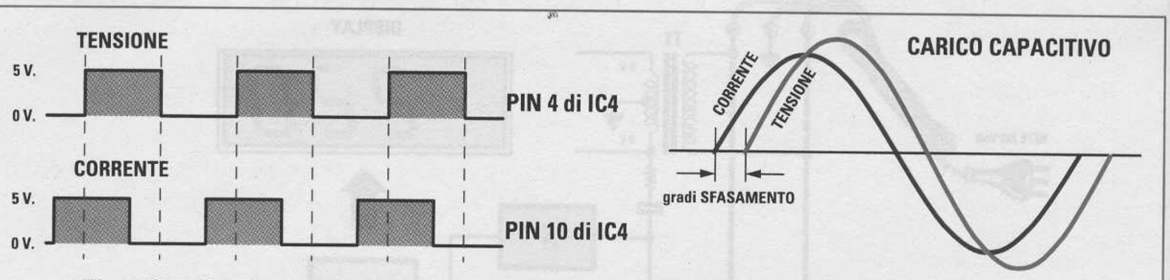


Fig.7 Se alla linea elettrica applicate un carico CAPACITIVO, la sinusoide della corrente giunge in ANTICIPO rispetto a quella della tensione, quindi il fronte di salita e di discesa della sua onda quadra giunge sul piedino 10 in anticipo rispetto all'onda quadra della tensione che giunge sul piedino 4. Questo sfasamento si può presentare se a un carico induttivo applicate dei condensatori di capacità esagerata.

PRINCIPIO di FUNZIONAMENTO

Per misurare lo **sfasamento** tra la corrente e la tensione di una linea elettrica occorre rilevare il passaggio sullo zero delle loro sinusoidi e a questo scopo occorrono due rilevatori di **zero crossing**.
In pratica si convertono le onde sinusoidali della tensione e della corrente in **onde quadre** e poi si applicano queste onde sugli ingressi di un microprocessore (vedi **IC4**) che provvede a compararle.

Nota: per rilevare il passaggio sullo zero si preferiscono usare le onde quadre, perché **cambiano** di **stato** ogni volta che la grandezza sinusoidale passa dallo zero. Utilizzando questa forma d'onda, è più facile misurare lo **sfasamento** tra la tensione e la corrente, perché basta calcolare la differenza di tempo che intercorre tra due onde quadre per il cambio di stato.

Se i segnali di **tensione** e **corrente** sono in **fase**, entrambe le loro **onde quadre** passano nello stesso istante da **0 volt** (vedi fig.3). In questo caso sul display verrà visualizzato per il **cos-fi** il valore **1**.

Se i segnali di **tensione** e **corrente** sono **sfasati** da un carico **induttivo**, le onde quadre della **corrente** giungono sul piedino **10** di **IC4** in **ritardo** rispetto alle onde quadre della **tensione** che giungono sul piedino **4** (vedi fig.6).

In questo caso sul display verrà visualizzato per il **cos-fi** un valore che partendo da **0,99** potrà scendere fino a **0,00**.
Più grande è il numero che appare, minore sarà lo **sfasamento induttivo** della linea.

Nota: quando il carico che viene applicato sulla linea è di tipo **induttivo**, sul display viene visualizzato davanti al **numero** che rappresenta il valore del **cos-fi** anche il segno – (vedi fig.5).

Se i segnali di **tensione** e **corrente** sono **sfasati** da un carico **capacitivo**, le onde quadre della **corrente** giungono sul piedino **10** di **IC4** in **anticipo** rispetto alle onde quadre della **tensione** che giungono sul piedino **4** (vedi fig.7).
In questo caso sul display verrà visualizzato per il **cos-fi** un valore che partendo da **0,99** potrà scendere fino a **0,00**.
Più piccolo è il numero che appare, maggiore sarà lo **sfasamento capacitivo** della linea.

Poiché un carico **induttivo** sfasa una linea in **ritardo**, per **rifasarla** basta collegargli in parallelo un carico **capacitivo** che, sfasando in **anticipo**, annulli la sfasamento del carico induttivo.

COME si calcola questa CAPACITA'

Se collegando un motore monofase al nostro **analizzatore per la rete** rileviamo questi valori:

tensione di rete = 225 volt
corrente assorbita = 3,4 amper
cos-fi = – 0,78
potenza attiva = 596 watt

è ovvio che la linea è **sfasata**, perché il **cos-fi** vale **0,78** anziché **1,00**.

Per **rifasare** la linea dobbiamo applicare in parallelo al motore una **capacità** in modo da far salire il valore del **cos-fi** da **0,78** a **1,00**.

Per calcolare il valore della capacità in **microfarad** dobbiamo eseguire queste semplici operazioni:

1° – Calcoliamo la **corrente** in **amper** che deve assorbire il **condensatore** per controbilanciare il carico **induttivo** utilizzando la formula:

corrente capacità = amper carico x sen-fi

2° – Poiché il nostro strumento indica solo il valore del **cos-fi**, per ricavare il corrispondente valore di **sen-fi** utilizziamo la **Tabella N.1**.

3° – Nella colonna del **cos-fi** cerchiamo **0,78** e nella **seconda** colonna vediamo che corrisponde a un valore di **sen-fi** di **0,625**.

Nota: nella **terza** colonna abbiamo riportato lo sfasamento espresso in **gradi** (38,74°).

4° – Conoscendo il **sen-fi** possiamo calcolare il valore della **corrente** che deve assorbire il condensatore per **rifasare** la linea:

3,4 x 0,625 = 2,12 amper

5° – Conoscendo la **corrente** che deve assorbire il condensatore possiamo calcolare la sua capacità in **microfarad** utilizzando la formula:

microF. = (amper x 159.000) : (volt x Hz)

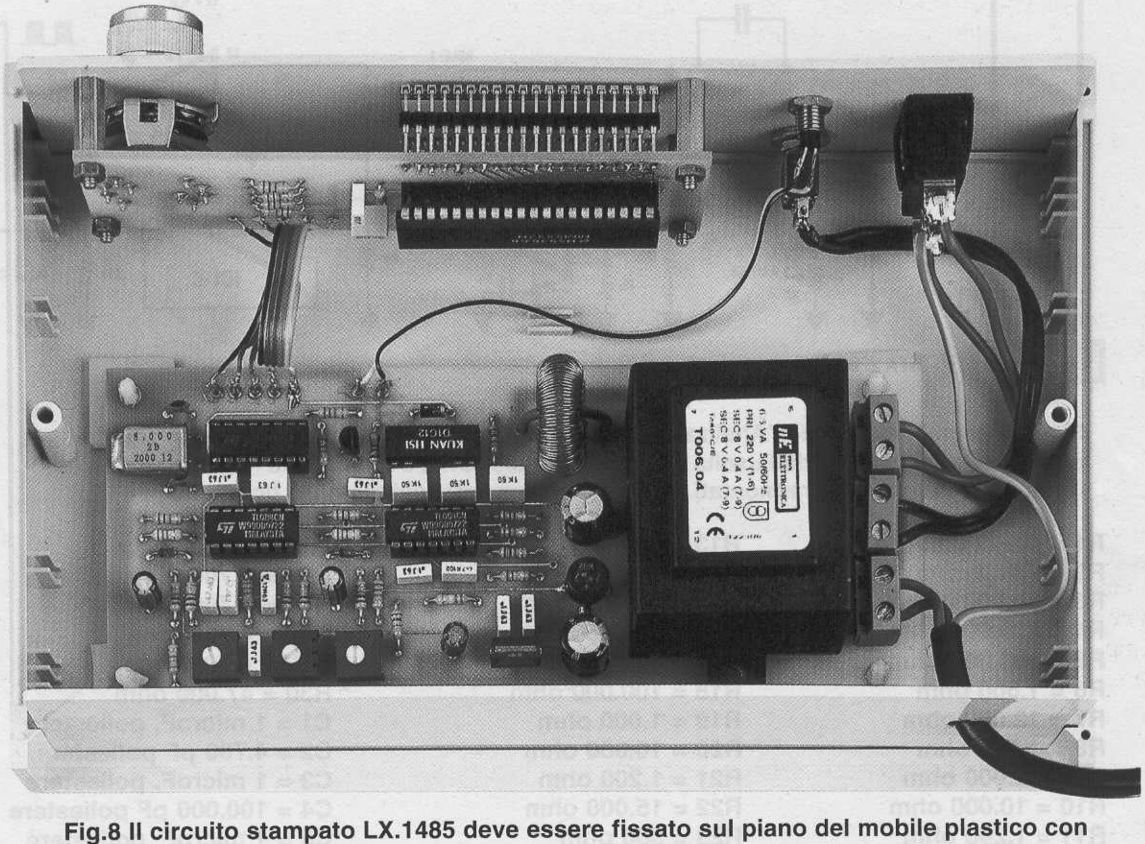


Fig.8 Il circuito stampato LX.1485 deve essere fissato sul piano del mobile plastico con i 4 distanziatori plastici con base autoadesiva inseriti nel kit. Sul pannello frontale dovete invece fissare il circuito stampato del display (vedi fig.22).

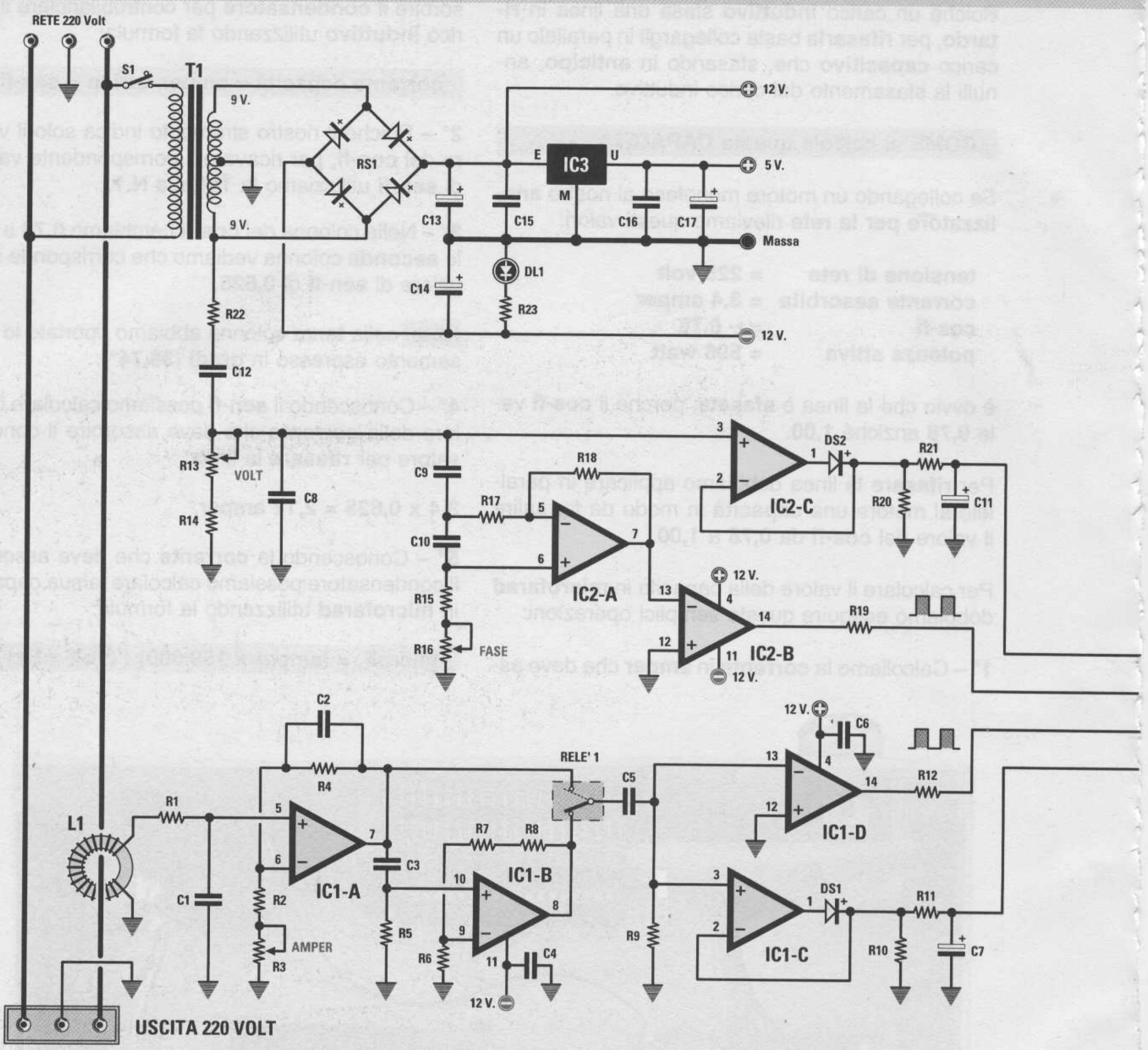
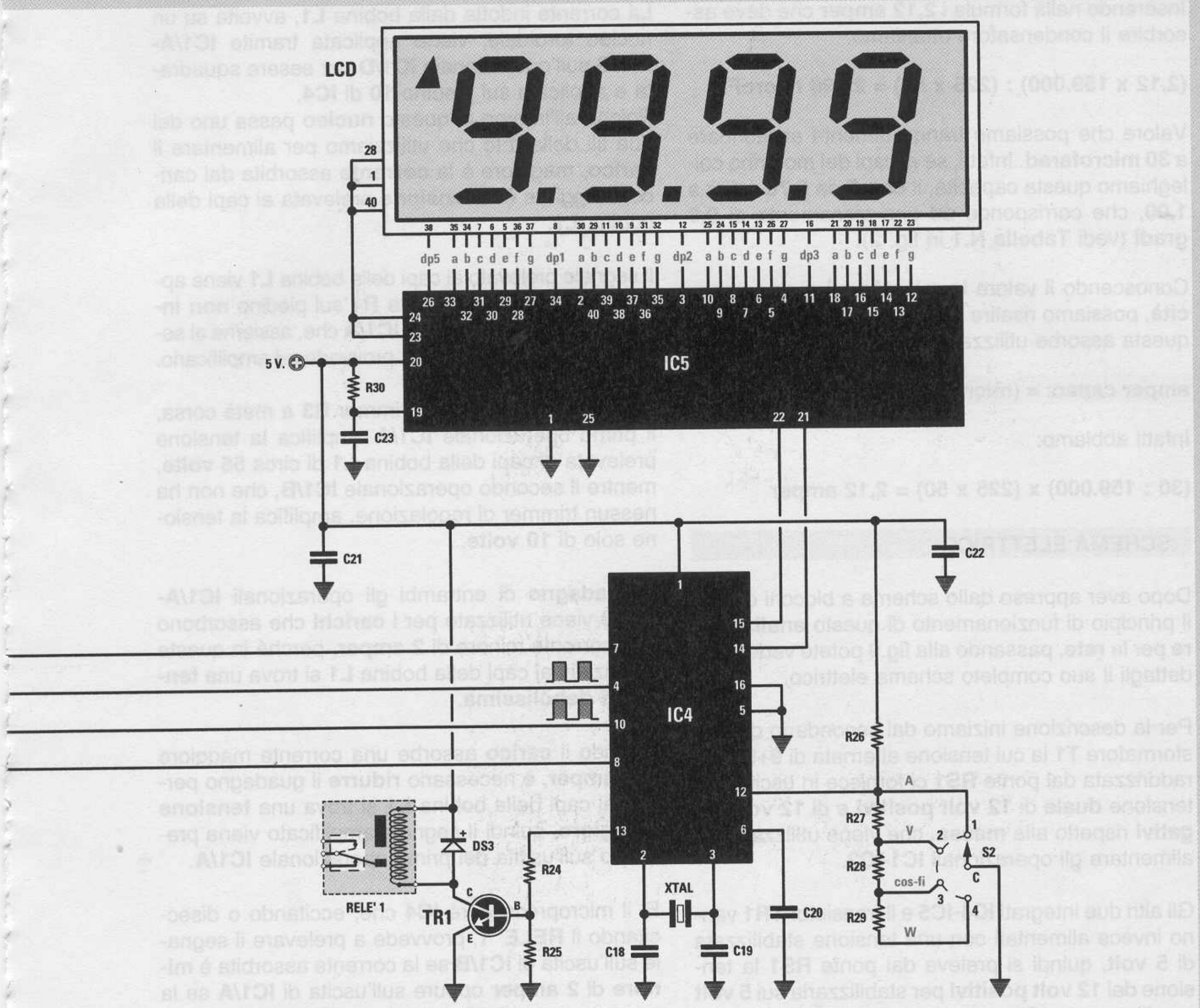


Fig.9 Schema elettrico dell'Analizzatore LX.1485. I contatti del RELÈ1 vengono utilizzati per prelevare il segnale dall'uscita dell'operazionale IC1/A o IC1/B. Tutti i componenti con l'asterisco devono essere montati sul circuito stampato visibile nelle figg.18-19.

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 10.000 ohm trimmer
R4 = 330.000 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 1.500 ohm
R7 = 12.000 ohm
R8 = 1.500 ohm
R9 = 22.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 1.200 ohm
R12 = 1.000 ohm
R13 = 50.000 ohm trimmer
R14 = 18.000 ohm
R15 = 33.000 ohm
R16 = 200.000 ohm trimmer
R17 = 100.000 ohm
R18 = 100.000 ohm
R19 = 1.000 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 1.200 ohm
R22 = 15.000 ohm
R23 = 560 ohm
R24 = 8.200 ohm
R25 = 22.000 ohm
*** R26 = 4.700 ohm**
*** R27 = 4.700 ohm**
*** R28 = 4.700 ohm**
*** R29 = 4.700 ohm**
*** R30 = 47.000 ohm**
C1 = 1 microF. poliestere
C2 = 4.700 pF poliestere
C3 = 1 microF. poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 1 microF. poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere



C7 = 22 microF. elettrolitico
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 470.000 pF poliestere
C10 = 120.000 pF poliestere
C11 = 22 microF. elettrolitico
C12 = 470.000 pF poliestere
C13 = 470 microF. elettrolitico
C14 = 470 microF. elettrolitico
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 10 microF. elettrolitico
C18 = 22 pF ceramico
C19 = 22 pF ceramico
C20 = 1 microF. poliestere
* C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100.000 pF poliestere
* C23 = 10.000 pF poliestere
L1 = imped. 600 microH. mod. VK20.01

XTAL = quarzo 8 MHz
RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DL1 = diodo led
* LCD = display tipo S 5126
TR1 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo TL.084
IC2 = integrato tipo TL.084
IC3 = integrato tipo L.7805
IC4 = integrato tipo EP.1485
* IC5 = integrato tipo MM.5452
T1 = trasform. 6 watt (T006.04)
sec. 9 V 0,4 A – 9 V 0,4 A
S1 = interruttore
* S2 = commutatore 2 vie 4 pos.
RELE'1 = reed-relè tipo D1C12

Inserendo nella formula i **2,12 amper** che deve assorbire il condensatore otteniamo:

(2,12 x 159.000) : (225 x 50) = 29,96 microF.

Valore che possiamo tranquillamente arrotondare a **30 microfarad**. Infatti, se ai capi del motorino colleghiamo questa capacità, il **cos-fi** da **0,78** salirà a **1,00**, che corrisponde ad uno sfasamento di **0,0 gradi** (vedi **Tabella N.1** in fig. 2).

Conoscendo il valore in **microfarad** di una **capacità**, possiamo risalire al valore della **corrente** che questa assorbe utilizzando la formula:

amper capac. = (microF. : 159.000) x (volt x Hz)

Infatti abbiamo:

(30 : 159.000) x (225 x 50) = 2,12 amper

SCHEMA ELETTRICO

Dopo aver appreso dallo schema a blocchi di fig.4 il principio di funzionamento di questo **analizzatore** per la **rete**, passando alla fig.9 potete vedere nei dettagli il suo completo schema elettrico.

Per la descrizione iniziamo dal secondario del trasformatore **T1** la cui tensione alternata di **9+9 volt**, raddrizzata dal ponte **RS1** ci fornisce in uscita una tensione **duale** di **12 volt positivi** e di **12 volt negativi** rispetto alla **massa**, che viene utilizzata per alimentare gli operazionali **IC1-IC2**.

Gli altri due integrati **IC4-IC5** e il transistor **TR1** vanno invece alimentati con una tensione stabilizzata di **5 volt**, quindi si preleva dal ponte **RS1** la tensione dei **12 volt positivi** per stabilizzarla sui **5 volt** con l'integrato **IC3**.

Sempre dal secondario di **T1** preleviamo, tramite la resistenza **R22** e il condensatore **C12**, la **tensione alternata** dei **50 Hz** che applichiamo sul piedino **non invertente** dell'operazionale **IC2/C**, che in questo schema viene utilizzato come **raddrizzatore ideale** per ottenere il valore efficace dei **volt** che poi verrà visualizzato sul **display**.

La **tensione** alternata prelevata dal secondario del trasformatore **T1** tramite **R22-C12** viene applicata anche sullo stadio composto dai due operazionali **IC2/A-IC2/B**, che vengono utilizzati per trasformare l'onda **sinusoidale** dei **50 Hz** in un'onda **quadra** che, applicata sul piedino d'ingresso **4** del microprocessore **IC4**, verrà comparata con l'onda **quadra** della **corrente** che entra invece sul piedino **10** di **IC4**.

La corrente indotta dalla bobina **L1**, avvolta su un nucleo toroidale, viene applicata tramite **IC1/A-IC1/B** sull'operazionale **IC1/D** per essere squadrata e applicata sul piedino **10** di **IC4**.
Poiché all'interno di questo **nucleo** passa uno dei due fili della rete che utilizziamo per alimentare il **carico**, maggiore è la **corrente** assorbita dal carico, maggiore è la **tensione** prelevata ai capi della bobina **L1**.

Il segnale prelevato ai capi della bobina **L1** viene applicato tramite la resistenza **R1** sul piedino **non invertente** dell'operazionale **IC1/A** che, assieme al secondo operazionale **IC1/B**, provvede ad amplificarlo.

Ruotando il cursore del trimmer **R3** a metà corsa, il primo operazionale **IC1/A** amplifica la tensione prelevata ai capi della bobina **L1** di circa **55 volte**, mentre il secondo operazionale **IC1/B**, che non ha nessun trimmer di regolazione, amplifica la tensione solo di **10 volte**.

Il **guadagno** di entrambi gli operazionali **IC1/A-IC1/B** viene utilizzato per i **carichi** che assorbono una corrente minore di **2 amper**, perché in queste condizioni ai capi della bobina **L1** si trova una **tensione debolissima**.

Quando il **carico** assorbe una corrente maggiore di **2 amper**, è necessario **ridurre** il guadagno perché ai capi della bobina **L1** si trova una **tensione maggiore**, quindi il segnale amplificato viene prelevato sull'uscita del primo operazionale **IC1/A**.

E' il microprocessore **IC4** che, eccitando o diseccitando il **RELE' 1**, provvede a prelevare il segnale sull'uscita di **IC1/B** se la corrente assorbita è **minore** di **2 amper** oppure sull'uscita di **IC1/A** se la corrente assorbita è **maggiore** di **2 amper**.

Il segnale prelevato dall'uscita dell'uno o dell'altro operazionale viene applicato tramite il condensatore **C5** sul piedino **invertente** dell'operazionale **IC1/D** che trasforma l'onda **sinusoidale** dei **50 Hz**, prelevata da **L1**, in un'onda **quadra** che viene poi applicata sull'ingresso **10** del microprocessore **IC4** per essere comparata con l'onda **quadra** della **tensione** che entra sul piedino **4** di **IC4**.
E' infatti il microprocessore che calcola lo sfasamento tra le due grandezze.

Lo stesso segnale che giunge sull'ingresso **invertente** di **IC1/D** giunge anche sull'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC1/C** che viene utilizzato come **raddrizzatore ideale** per ottenere il valore della **corrente efficace** che leggeremo poi sul **display**.

L'integrato **IC4** utilizzato in questo progetto è un microprocessore **ST62T01** da noi programmato, che provvede ad inviare in forma seriale i dati all'integrato **MM.5452**, dati che verranno poi visualizzati in numeri sul **display LCD** a quattro cifre.

Variando la posizione dei contatti del commutatore **S2**, varia la tensione sul piedino **12** di **IC4** al quale il commutatore è collegato, e in questo modo possiamo selezionare la misura che vogliamo visualizzare sul display.

MISURA della corrente in amper

Ruotando il commutatore **S2** nella posizione **amper** possiamo leggere sul display il valore della **corrente** assorbita con una precisione di **due decimali**, purché questa non superi i **2 amper** (ad esempio **0,50 - 0,75 - 1,40 - 1,80** ecc.).
Se la corrente supera i **2 amper**, potremo leggere il suo valore con una precisione di un **solo decimale** (ad esempio **03,5 - 04,8 - 10,2** ecc.).
E' lo stesso microprocessore che, in automatico, esegue il cambio di portata.

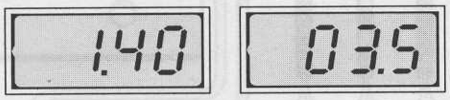


Fig.10 Se la corrente assorbita non supera i 2 amper, sul display vedrete apparire due decimali (vedi 1,40 amper), mentre se supera i 2 amper vedrete apparire un solo decimale (vedi 03,5 amper).

MISURA della tensione in volt

Ruotando il commutatore **S2** nella posizione **volt** possiamo leggere il **valore efficace** della tensione di rete con una risoluzione di **1 volt**.
Quindi se sul display leggiamo **220 volt** oppure **226 volt** questo è il valore reale presente in rete.

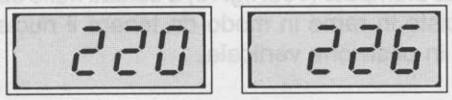


Fig.11 Per le misure in tensione la risoluzione è di +/– 1 volt. Se sul display appare 226 volt, il valore effettivo della tensione può risultare di 225 o 227 volt.

MISURA dello sfasamento cos-fi

Ruotando **S2** sulla terza posizione vediamo apparire sul display un piccolo **triangolo** che ci avvisa che stiamo misurando il **cos-fi** (vedi fig.12).

Se la linea risulta perfettamente in **fase**, appare sul display il numero **1,00**.

Se la linea è **sfasata** da un carico **induttivo**, il numero viene preceduto dal segno **negativo**, ad esempio **–0,85**, **–0,70**.
Se la linea è **sfasata** da un carico **capacitivo** non appare il segno negativo, ad esempio **0,85**, **0,70**.

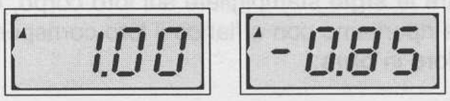


Fig.12 Quando si misura il cos-fi, se la linea elettrica risulta perfettamente in fase appare il numero 1,00, mentre se risulta sfasata da un carico INDUTTIVO, prima del numero appare il segno negativo.

MISURA della potenza in watt

Ruotando il commutatore **S2** nell'ultima posizione possiamo leggere sul display la potenza in **watt attivi**, cioè il prodotto dei **volt** per la **corrente** per il **cos-fi**.
Il cambio di scala va dunque in base alla corrente ed è eseguito in automatico dal microprocessore, come abbiamo già spiegato nel paragrafo "Misura della corrente in amper".
Sul display potremo vedere o **3 cifre** seguite da **1 decimale**, ad esempio **090,3 - 185,7 - 440,2 watt**, oppure **4 cifre** senza decimale se si superano i **450 watt**, ad esempio **0460 - 0800 - 1000 watt**.

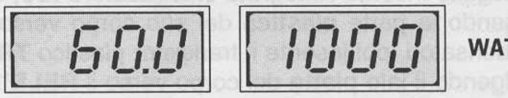


Fig.13 Nella misura in watt, sul display appaiono 3 cifre e un decimale per potenze inferiori a 450 watt e 4 cifre senza nessun decimale per potenze oltre i 450 watt.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo progetto occorrono i due circuiti stampati siglati **LX.1485 - LX.1485/B**.
Sul primo circuito stampato vanno montati tutti i componenti visibili in fig.14, mentre sul secondo circuito stampato vanno montati il commutatore **S2**, il display **LCD** a quattro cifre e il suo integrato pilota **IC5** (vedi figg.18-19).

Potete iniziare il montaggio dal primo circuito stampato, quindi prendete i tre zoccoli per gli integrati **IC1-IC2-IC4** e inseriteli nelle posizioni visibili in fig.14.
Dopo questi componenti vi conviene inserire tutte le **resistenze**, poi i due piccoli **diodi** con corpo in **vetro** siglati **DS1-DS2** rivolgendo il lato contornato da una **fascia nera** verso **destra**, e infine il **diodo**

con corpo in **plastica** siglato **DS3** rivolgendo verso **sinistra** la **fascia bianca** presente sul corpo.

Proseguendo nel montaggio inserite i **trimmer** siglati **R3-R16-R13** e poiché non tutti sono in grado di decifrare le **sigle** stampigliate sul loro corpo, di seguito le riportiamo con a fianco il loro corrispondente valore in **ohm:**

P.103 = 10.000 ohm (R3)
P.204 = 200.000 ohm (R16)
P.503 = 50.000 ohm (R13)

Completato il montaggio di questi componenti potete inserire il **quarzo** (vedi **XTAL**) bloccandolo in posizione orizzontale sullo stampato con una saldatura posta sull'estremità del suo involucro metallico.

Dopo aver inserito i due condensatori **ceramici C18-C19**, inserite anche tutti i **poliestere** e poi gli **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei terminali.
A questo punto potete saldare anche il **microrelè** controllando che la tacca di riferimento a forma di **U** risulti rivolta verso la bobina toroidale **L1**.

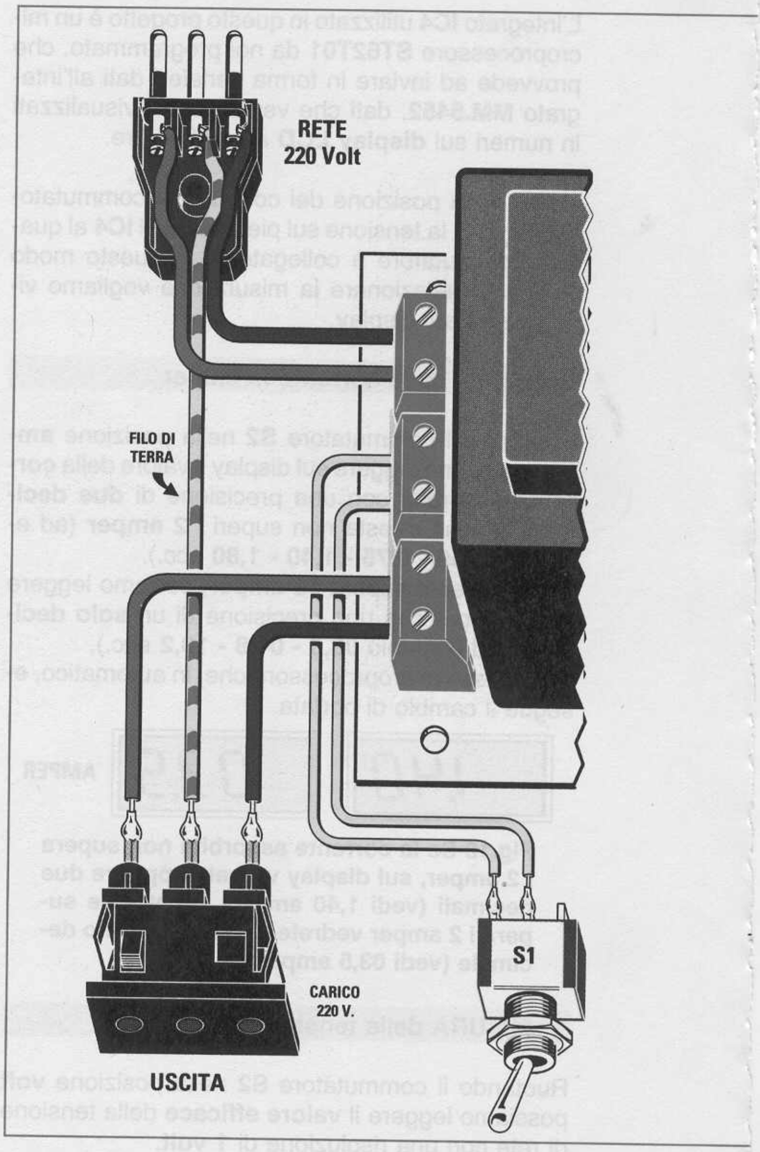
Sul circuito stampato inserite il ponte raddrizzatore **RS1** tenendo il suo corpo leggermente sollevato e rispettando la polarità **+/–** dei suoi terminali.
Di seguito inserite l'integrato stabilizzatore **IC3**, rivolgendo la parte **plastica** del suo corpo verso i condensatori, poi inserite il transistor plastico **TR1** rivolgendo il lato **piatto** del corpo verso il **RELE'1**.

Sulla sinistra del circuito stampato collocate le tre morsettiere a **2 poli** per l'ingresso e l'uscita della tensione di rete dei **220 volt** e per l'interruttore **S1** e infine inserite il trasformatore d'alimentazione **T1** bloccandolo allo stampato con due viti più dado.

Guardando il circuito stampato, vi accorgerete subito che per finire il montaggio manca solo la **bobina** su **nucleo toroidale** siglata **L1**, che abbiamo tenuto per ultima perché nel disegno dello schema pratico di fig.14 non si riescono a vedere i suoi **2 terminali**, ma solo lo **spezzone** di filo **isolato** in **plastica** che va fatto passare all'interno del suo anello.

Prima di inserire la bobina **L1** dovete controllare che le estremità del filo di rame siano ricoperte da un velo di stagno (vedi fig.15).

Se così non fosse, **raschiate** queste estremità con una piccola lima o della carta smeriglio in modo da asportare lo smalto isolante, poi sul filo nudo depositate un sottile strato di stagno.



Questi fili vanno infilati nei fori ravvicinati presenti sul circuito stampato (vedi fig.15) e saldati nelle sottostanti piste in rame in modo da tenere il nucleo toroidale in posizione verticale.

A questo punto prendete uno spezzone lungo circa **50 mm** di filo di rame da **2 mm** con isolamento **plastico** e poi fatelo passare dentro l'anello del nucleo toroidale (vedi fig.16). Le sue due estremità vanno saldate nei due fori del diametro di **2 mm** posti in prossimità dei due precedenti fori in cui avevate saldato i fili della bobina **L1**.

Completata questa operazione, accantonate questo circuito e prendete il secondo stampato siglato **LX.1485/B**, sul quale dovrete montare il commutatore rotativo **S2**, il display **LCD** e il suo integrato pilota **IC5**.

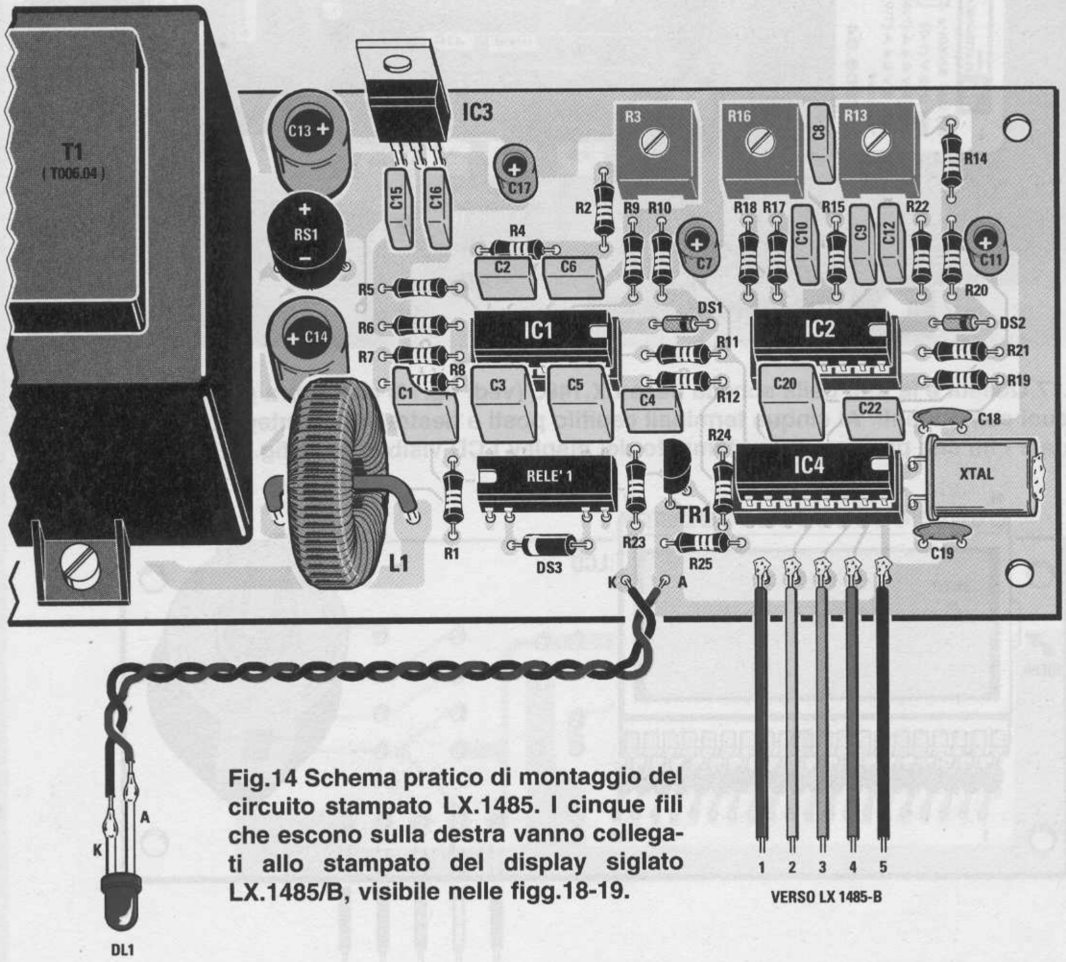


Fig.14 Schema pratico di montaggio del circuito stampato LX.1485. I cinque fili che escono sulla destra vanno collegati allo stampato del display siglato LX.1485/B, visibile nelle figg.18-19.

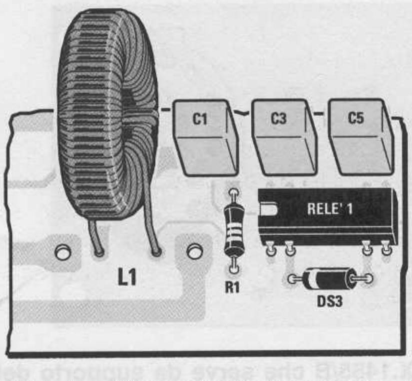


Fig.15 I due fili terminali che escono dalla bobina L1 vanno infilati e saldati nelle due piste visibili in figura.

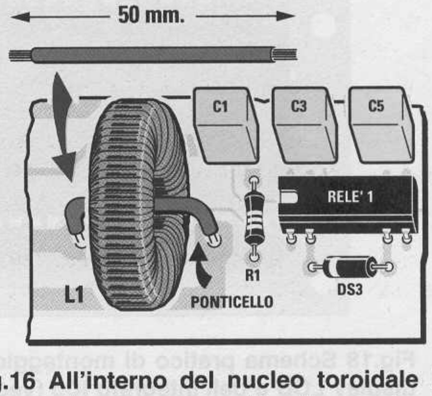


Fig.16 All'interno del nucleo toroidale L1 occorre far passare un filo di rame lungo circa 50 mm che serve da ponticello.

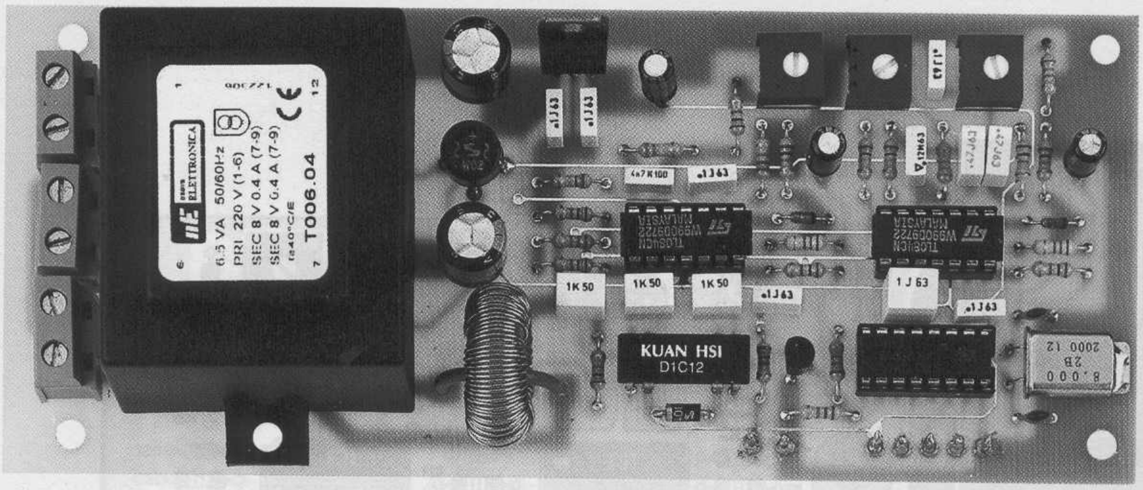


Fig.17 Questa è la foto della scheda base LX.1485 (vedi fig.14) con sopra già montati tutti i suoi componenti. Ai cinque terminali capifilo posti a destra sotto l'integrato IC4 collegherete i fili che partono dallo stampato del display LCD visibile nella fig.18.

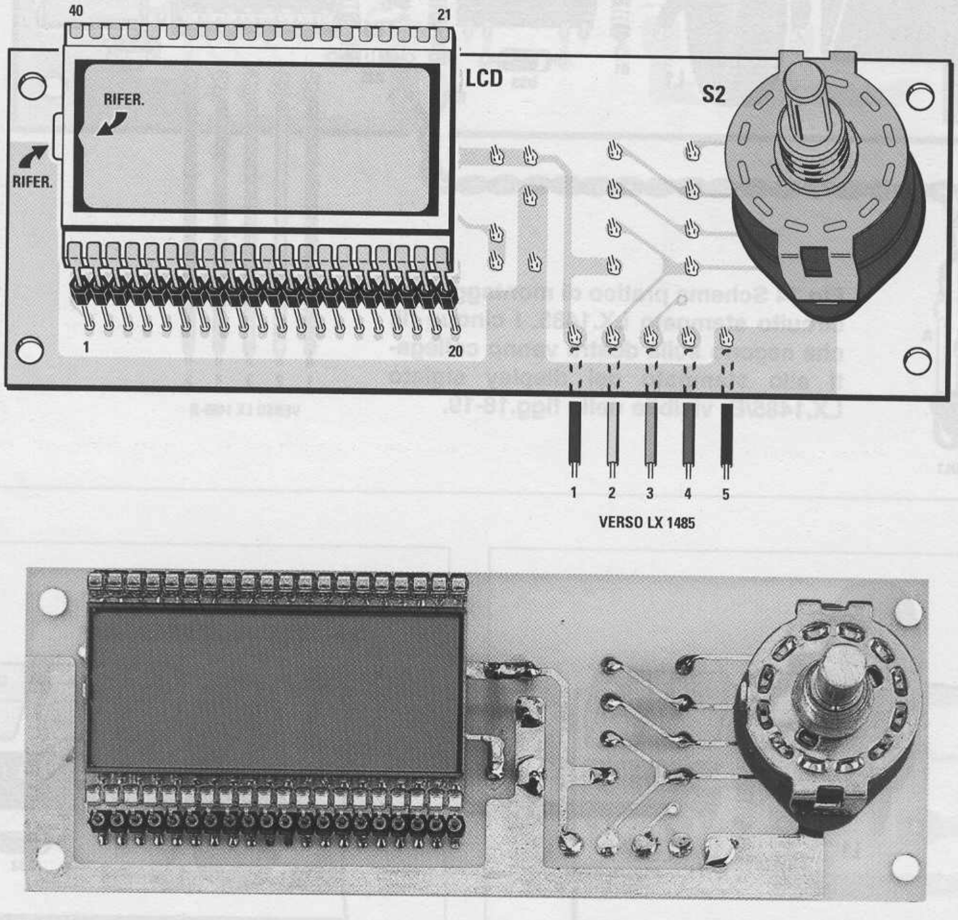


Fig.18 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1485/B che serve da supporto del display LCD e dell'integrato IC5 (vedi fig.19). Quando inserite il display LCD nel suo zoccolo controllate che la piccola protuberanza in vetro, riportata su un solo lato del suo corpo, risulti rivolta verso sinistra, diversamente non apparirà nessun numero.

Il primo componente da saldare sullo stampato è lo **zoccolo** per l'integrato **IC5** e a seguire le cinque **resistenze** e i due **condensatori** (vedi fig.19).
Dopo questi componenti potete inserire, sul lato opposto del circuito stampato, il commutatore **S2**, ma prima di saldare i suoi terminali sulle piste dovete **accorciare** il suo perno con un seghetto per avvicinare il più possibile la sua manopola al pannello frontale (vedi fig.21).

Per ultimo va inserito il **display LCD** (vedi fig.18) seguendo la procedura di seguito descritta.

1° – Nei piedini del display infilate i due connettori **femmina** da **20 terminali** che fungono da zoccolo.

2° – Infilate i terminali di questi due connettori nei fori del circuito stampato **senza saldarli**.

3° – Controllate che la piccola **protuberanza** di **riferimento** in vetro, che è riportata su un solo lato del display, sia rivolta verso **sinistra** (vedi fig.18). A volte questa protuberanza è sostituita da una piccola freccia (<) posta sulla cornice del display. Se rivolgerete questo riferimento verso destra, il display **non funzionerà**.

4° – Tramite i **distanziatori** metallici da **15 mm** che trovate nel blister fissate provvisoriamente il circuito stampato sul pannello frontale del mobile (vedi fig.22).

5° – Ora spingete i terminali dei due connettori a **20 piedini** nello stampato fino ad appoggiare il display sulla finestra del pannello frontale.

6° – Dopo aver controllato che il display appoggi uniformemente sul pannello frontale, potete saldare tutti i **40 terminali**.

7° – Completate le saldature, sfilate dal pannello frontale lo stampato e con un paio di tronchesine tranciate l'eccedenza dei terminali.

A questo punto potete infilare nello zoccolo l'integrato **IC5** rivolgendo la sua tacca di riferimento a forma di **U** verso destra, come si vede in fig.19. Controllate quindi che tutti i piedini siano entrati

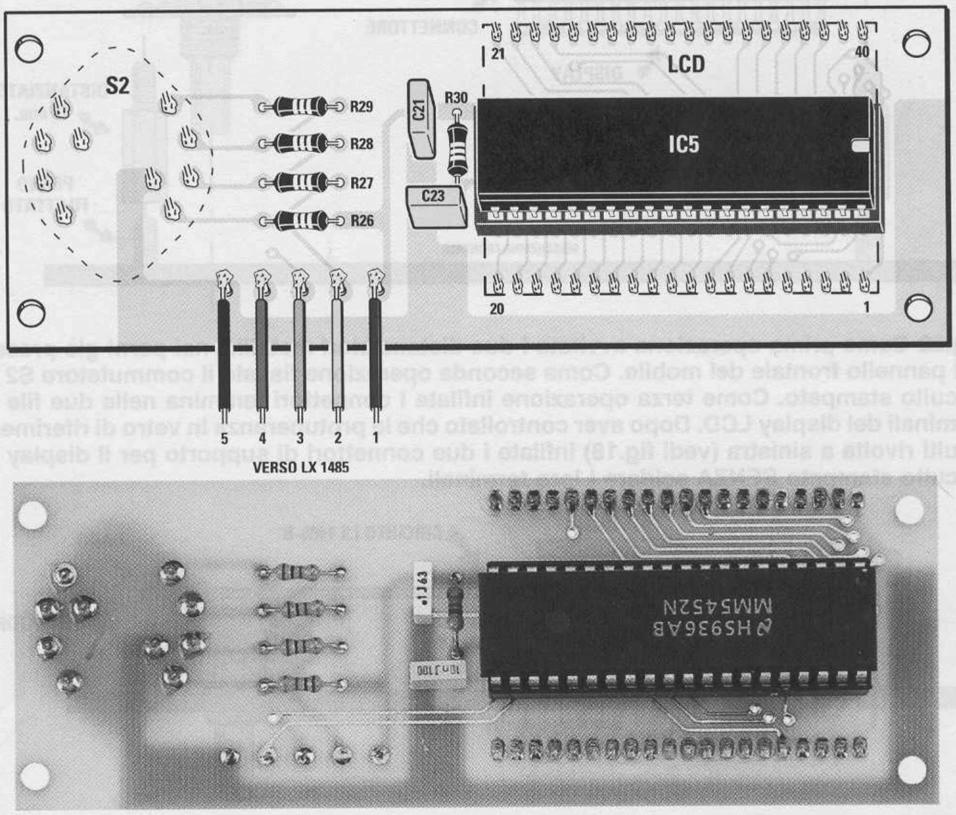


Fig.19 Dal lato opposto del circuito stampato LX.1485/B vanno inseriti pochi componenti e lo zoccolo per l'integrato IC5 visibile in questo disegno. Quando inserite l'integrato nel suo zoccolo controllate che tutti i suoi piedini s'innestino nelle loro sedi e anche che la sua tacca di riferimento a forma di U risulti rivolta verso destra.

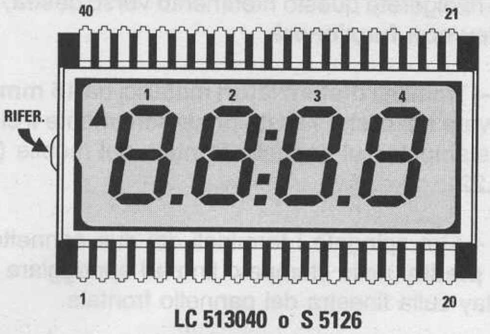


Fig.20 Sebbene il display LCD da utilizzare in questo Analizzatore sia un LC.513040 equivalente all'S.5126, non troverete mai queste sigle stampigliate sul retro del suo corpo. Il display LCD che trovate nel kit è uno dei due sopra citati.

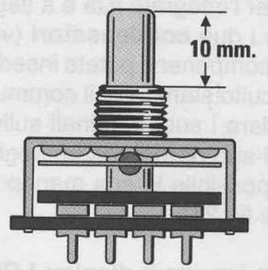


Fig.21 Prima di infilare i terminali del commutatore rotativo S2 nel suo circuito stampato (vedi fig.18) dovrete accorciare il suo perno sui 10 mm. Se i terminali non entrano nei fori dello stampato dovrete assottigliarli con una piccola lima.

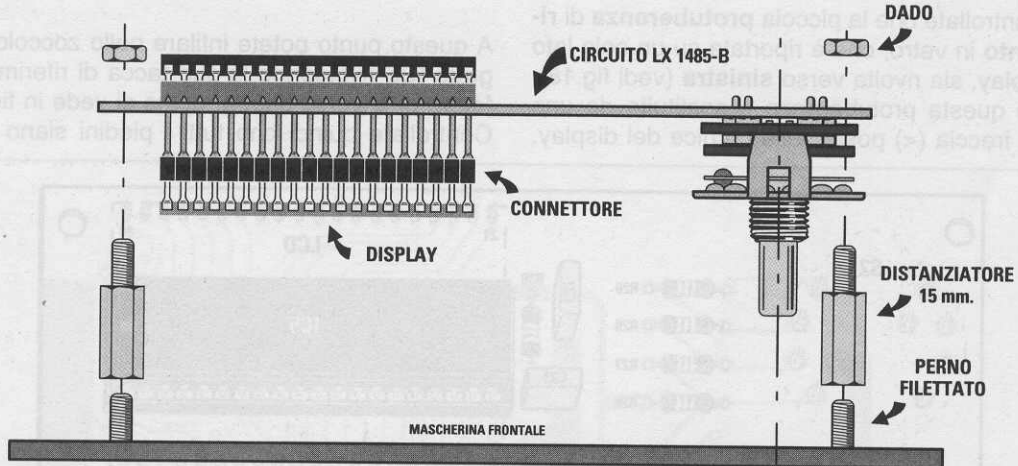


Fig.22 Come prima operazione avvitate i due distanziatori metallici nei perni già presenti sul pannello frontale del mobile. Come seconda operazione fissate il commutatore S2 nel circuito stampato. Come terza operazione infilate i connettori femmina nelle due file dei terminali del display LCD. Dopo aver controllato che la protuberanza in vetro di riferimento risulti rivolta a sinistra (vedi fig.18) infilate i due connettori di supporto per il display nel circuito stampato SENZA saldare i loro terminali.

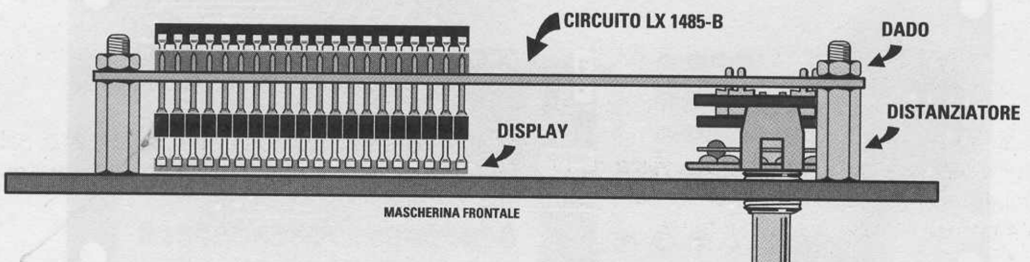


Fig.23 Dopo aver fissato il circuito stampato sul pannello frontale, dovete spingere i due connettori con sopra il display fino a farlo appoggiare uniformemente alla finestra del pannello. Solo a questo punto potrete saldare tutti i terminali dei connettori sulle piste in rame, dopodiché potrete tagliare con un paio di tronchesine la loro eccedenza.

nelle sedi dello zoccolo, perché può capitare che qualche piedino si ripieghi verso l'interno o verso l'esterno, impedendo al circuito di funzionare.

Da ultimo inserite nei fori posti a sinistra dell'integrato (vedi fig.19) i **5** terminali **capifilo** che vi serviranno come ancoraggio per le estremità della piattina a **5 fili** che proviene dal circuito stampato **LX.1485** (vedi fig.14).

MONTAGGIO dentro il MOBILE

Per questo progetto abbiamo previsto un mobile plastico provvisto di una mascherina frontale ovviamente già forata e serigrafata (vedi fig.1).
Sul piano di questo mobile collocate il circuito stampato siglato **LX.1485** fissandolo con i quattro **distanziatori plastici** provvisti di base autoadesiva che trovate nel kit.
Dopo aver infilato i perni di questi distanziatori nei quattro fori presenti nel circuito stampato, togliete dalle loro basi la carta che protegge la superficie adesiva. Non appena presserete i perni sul piano del mobile, il circuito vi rimarrà incollato.

Il circuito stampato **LX.1485/B** del display va fissato sul pannello frontale tramite quattro **distanziatori metallici** (vedi fig.23).
Sullo stesso pannello fissate la gemma cromata per il diodo led **DL1**, l'interruttore di accensione **S1** e la **presa femmina** da cui uscirà la tensione di **220 volt** che utilizzerete per alimentare le apparecchiature di cui volete misurare **amper**, **watt** e **cos-fi**.

I **terminali** capifilo posti sotto l'integrato **IC4** (vedi fig.14) vanno collegati tramite una piattina a **5 fili** ai corrispondenti **terminali** posti in prossimità del commutatore **S2** (vedi fig.19) facendo bene attenzione a non invertirli.

Sul pannello posteriore entrate con il **cordone** di rete dei **220 volt** i cui due fili vanno collegati alla prima morsettiera a **2 poli** posta in alto a sinistra.
Dalla terza morsettiera sempre a **2 poli** posta invece in basso a sinistra va prelevata la tensione dei **220 volt** da applicare alla presa **femmina** di **uscita** (vedi fig.14).
Non dimenticatevi di collegare il **filo** di **terra** di colore **verde/giallo** che esce dal cordone di rete al terminale **centrale** della presa femmina.

TARATURA del CIRCUITO

Ora che il circuito risulta perfettamente montato, se volete vedere sul display gli esatti valori di **volt - amper - cos-fi** e **watt** dovete necessariamente **tarare** i trimmer **R3-R13-R16**.

Come potrete constatare la taratura di questi trimmer risulta molto elementare e si riesce a completare in brevissimo tempo.

TARATURA VOLT di RETE (R13)

Dopo aver acceso l'**Analizzatore** per la **rete**, ponete il commutatore **S2** sulla posizione **volt** e con un piccolo cacciavite ruotate il cursore del trimmer **R13** fino a far apparire sul display i **volt** della **tensione** di rete.
Questo non significa che dovete ruotare il trimmer fino a far apparire il numero **220**, perché la tensione di rete spesso varia, a seconda della zona in cui si abita, da **210** a **230 volt**.
Per avere la massima precisione, vi consigliamo pertanto di misurare la tensione con un comune **tester** posto in **alternata**.
Se, ad esempio, questo indicasse una tensione di **225 volt**, dovrete ruotare il cursore del trimmer **R13** fino a leggere sul display il numero **225**.

TARATURA cos-fi (R16)

Per questa taratura dovete necessariamente applicare sulla presa femmina un **carico resistivo**, quindi se non avete a disposizione una **lampada** a **filamento** potete collegare un piccolo **fornello elettrico** o anche un **ferro** da **stiro**, purché la sua potenza non superi i **2 kilowatt**.
Procuratevi quindi una comune **lampadina** a **filamento**, non importa se da **40**, **60** o **100 watt**, e collegatela alla presa **femmina** posta sul pannello frontale dell'**Analizzatore** per la **rete**.

Posto il commutatore **S2** sulla posizione **cos-fi**, con un piccolo cacciavite ruotate molto lentamente il cursore del trimmer **R16**, fino a far apparire sul display il numero **1,00**.

TARATURA AMPER (R3)

Lasciando sempre inserito il **carico resistivo**, ponete il commutatore **S2** sulla posizione **amper**, poi con un piccolo cacciavite ruotate il cursore del trimmer **R3** fino a far apparire sul display gli **amper** assorbiti dal carico.
Sebbene conoscendo la potenza in **watt** del **carico resistivo**, si possano calcolare gli **amper** con la formula:

amper = watt : volt

noi vi consigliamo di misurarli sempre con un **tester** commutato in **alternata**.
Se questo indica una corrente di **0,89 amper**, basterà ruotare il trimmer **R3** fino a leggere sul display il numero **0,89**.

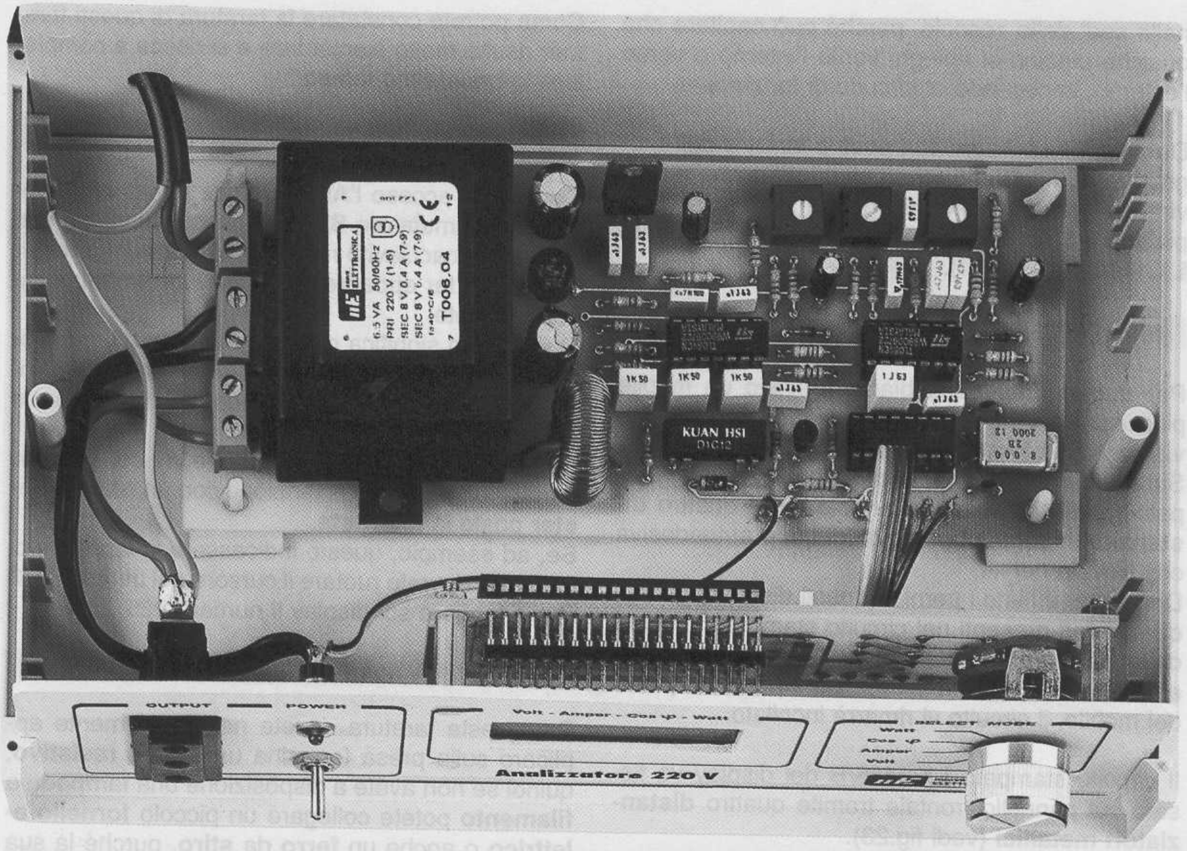


Fig.24 In questa foto potete vedere molto chiaramente come viene fissato il circuito stampato LX.1485/B del display LCD ai distanziatori metallici che avrete già fissato sul pannello frontale del mobile (vedi figg.22-23). Come vi abbiamo già accennato, il circuito base LX.1485 viene fissato sul piano del mobile con 4 distanziatori plastici.

MISURARE la POTENZA

Dopo aver tarato i tre **trimmer** poc'anzi citati, se ponete il commutatore **S2** in posizione **watt**, potrete leggere la **potenza** assorbita.
Se sulla presa dell'**Analizzatore** collegate una **lampada** a **filamento**, il suo **cos-fi** sarà di **1,00** perché non esiste nessun sfasamento tra **tensione** e **corrente**.

Quindi con una lampada da **40 watt** e una tensione di rete esattamente di **220 volt** potrete leggere sul display questi valori:

volt = 220
amper = 0,18
cos-fi = 1,00
watt = 39,6

Se sull'uscita collegate un **carico induttivo**, ad esempio un comune **ventilatore** o il **motore** monofase di un trapano elettrico ecc., e sul display vedete apparire questi valori:

volt = 220
amper = 1,7
cos-fi = – 0,87
watt = 325,3

sapete che la linea risulta **sfasata** perché il suo **cos-fi** è di **0,87**, anziché di **1,00**.

Per **rifasare** questo motore dovrete cercare nella **Tabella N.1** il valore **sen-fi** che corrisponde ad un **cos-fi** di **0,87**, cioè **0,49**.

Conoscendo il valore **sen-fi** potrete calcolare il valore della **corrente** che deve assorbire il condensatore per **rifasare** la linea:

corrente capacità = amper carico x sen-fi

1,7 x 0,49 = 0,833 amper

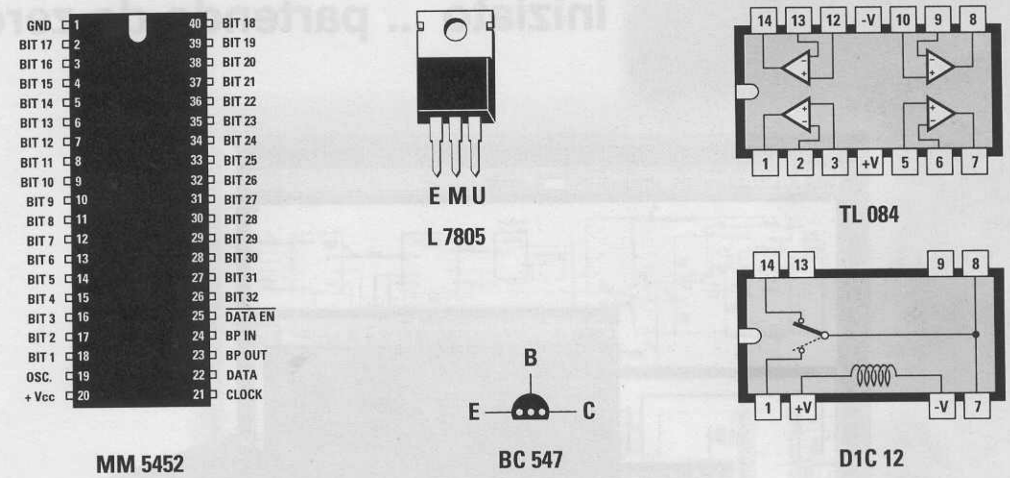


Fig.25 Le connessioni del transistor BC.547 sono viste da sotto, mentre quelle dell'operazionale TL.084 e del microrelè D1C12 sono viste da sopra.

Conoscendo la **corrente** che deve assorbire il condensatore potrete calcolare la sua capacità in **microfarad** utilizzando la formula:

microF. = (amper x 159.000) : (volt x Hz)

(0,833 x 159.000) : (220 x 50) = 12,04 microF.

Se ai capi di questo motore applicherete un condensatore da **12 microfarad**, noterete che il **cos-fi** da **0,87** si avvicinerà a **1,00**.

IMPORTANTE

Gli **elettrodomestici** provvisti di **motore elettrico** dovrebbero già risultare **rifasati** dalla Casa Costruttrice. Solo nei piccoli elettrodomestici può capitare di non trovare **nessun** condensatore di **rifasamento**, quando il loro **cos-fi** non è minore di **0,9**.

Vi ricordiamo che se mettete in funzione contemporaneamente più **carichi induttivi**, che singolarmente hanno un **cos-fi** che non scende al disotto di **0,9**, come ad esempio **televisore - frigorifero - lavatrice - ventilatore - aspirapolvere - lampade fluorescenti** ecc., il **cos-fi** totale può scendere anche al disotto di **0,6** e di conseguenza può **scattare** la **valvola** limitatrice di corrente posta vicino al contatore.

Per terminare dobbiamo precisare che i condensatori di rifasamento devono avere una tensione di lavoro di **380 volt AC**, quindi non cercate di utilizzare dei normali condensatori da **250 volt CC** o da **630 volt CC** perché andrebbero subito in cortocircuito.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti visibili nelle figg.14-17 necessari per la realizzazione della scheda base **LX.1485**, compresi il circuito stampato, il trasformatore **T1**, la bobina toroidale **L1** già avvolta, il cordone di rete, **esclusi** il mobile e il kit dei display
Lire 90.000 Euro 46,48

Costo di tutti i componenti visibili nelle figg.18-19 necessari per la realizzazione della scheda **LX.1485/B**, compresi il circuito stampato, il **display LCD**, l'integrato **IC5** completo di zoccolo e il commutatore **S2** completo di manopola
Lire 49.000 Euro 25,30

Costo del solo mobile plastico **MO.1485** completo della sua mascherina frontale già forata e serigrafata come potete vedere dalla foto in fig.1
Lire 34.000 Euro 17,56

Costo del solo circuito stampato **LX.1485**
Lire 16.300 Euro 8,42

Costo del solo circuito stampato **LX.1485/B**
Lire 7.700 Euro 3,98

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.7.000 Euro 3,62**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO

Bisogna ammettere che l'elettronica emana un certo fascino tanto da riuscire ad ammaliare chiunque le si avvicini. Grazie alle lezioni del corso **"Imparare l'elettronica partendo da zero"** da noi pubblicate, siamo riusciti a contagiare con questo "virus" dell'elettronica tantissimi giovani che ormai non riescono più a guarire.

Anche se ci sentiamo responsabili di questa infezione collettiva, dobbiamo ammettere che tutti coloro che abbiamo contagiato ci ringraziano, perchè leggendo le nostre lezioni ora riescono finalmente a distinguere senza esitazioni un transistor **PNP** da un **NPN**, un diodo **raddrizzatore** da un diodo **Triac**, una porta digitale **Nand** da una porta **Nor**, ecc.

Per passare dalla **teoria** alla **pratica**, cioè per iniziare ad eseguire dei montaggi, è indispensabile possedere diversi **strumenti** di **misura**, ma spesso ci si limita ad acquistare un solo **tester** perchè con questo strumento si riescono già a misurare i **volt**, gli **amper** e gli **ohm**.

Oltre al **tester** sarebbe necessario possedere un **capacimetro** per misurare la capacità dei **condensatori**, un **oscillatore** di **BF** per generare dei segnali sinusoidali o triangolari ed infine un **frequenzimetro** per leggere con precisione il valore di una **frequenza**.

Nelle lezioni precedenti vi abbiamo insegnato a realizzare questi utili strumenti in versione **economica**, ad eccezione del **Frequenzimetro**, che vi proponiamo ora nella versione **analogica** e nella versione **digitale**.



FREQUENZIMETRO ANALOGICO da utilizzare con un TESTER

Per leggere una **frequenza** con un **tester** occorre un integrato che provveda a **convertire** gli **Hertz** e i **Kilohertz** in una **tensione continua**.

Un integrato in grado di svolgere questa funzione porta la sigla **XR.4151** e, come potete vedere in fig.560, dispone di **4+4** terminali.

La **frequenza** da convertire viene applicata, tramite il condensatore **C9**, sul suo piedino d'ingresso **6**. Facciamo presente che il segnale da applicare su questo piedino deve essere necessariamente ad **onda quadra**, quindi chi tentasse di applicare su questo ingresso dei segnali **sinusoidali** o a **dente** di **sega**, **non** otterrebbe nessuna **conversione**.

Dal piedino d'uscita **1** di questo integrato viene prelevata una **tensione continua**, proporzionale al valore della **frequenza** e al valore del condensatore **C11** applicato tra il piedino **5** e la **massa** (vedi fig.560).

La formula per calcolare il valore del condensatore **C11** in **picofarad** è la seguente:

C11 pF = 750.000 : (11 x R15 in kiloohm)

Poichè la resistenza **R15** è da **6,8 kiloohm**, per **C11** si deve usare un condensatore da:

750.000 : (11 x 6,8) = 10.026 picofarad

valore che possiamo arrotondare a **10.000 pF**.

Applicando sull'ingresso di questo **convertitore** una gamma di frequenze comprese tra **100 Hz** e **3.000 Hz**, sul tester leggeremo queste tensioni:

TABELLA N.32

frequenza in Hertz	tensione uscita
100 Hz	0,1 volt
200 Hz	0,2 volt
500 Hz	0,5 volt
1.000 Hz	1,0 volt
1.500 Hz	1,5 volt
2.000 Hz	2,0 volt
2.500 Hz	2,5 volt
3.000 Hz	3,0 volt

Dopo avervi presentato il **convertitore** di **frequenza/tensione** (vedi **IC4**), possiamo passare a descrivere lo schema elettrico completo di questo frequenzimetro riprodotto in fig.562.

Poichè quasi tutte le **frequenze** che andremo a misurare avranno una forma d'onda **sinusoidale** o **triangolare**, sapendo che l'integrato **XR.4151** accetta sull'ingresso solo segnali ad **onda quadra**, dovremo convertirle e, per farlo, utilizzeremo i due operazionali che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC1/A** e **IC2**.

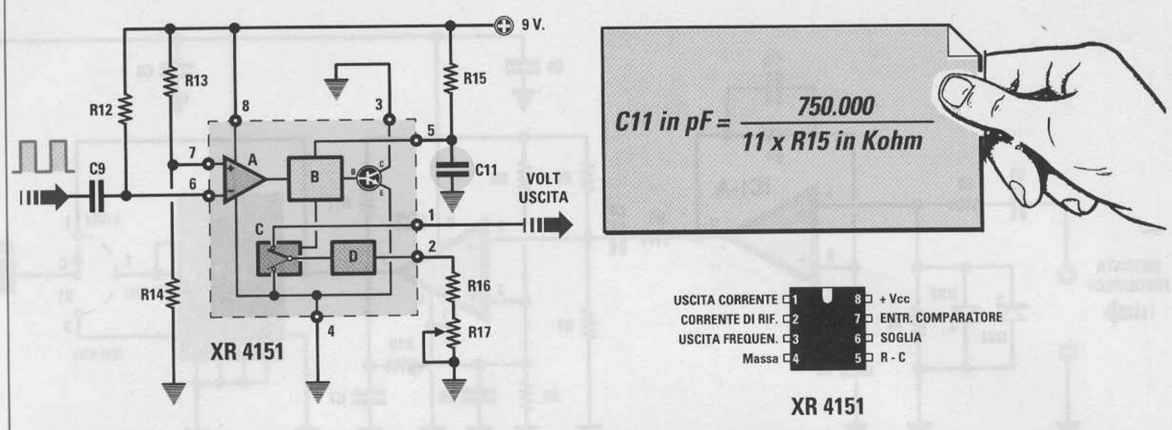


Fig.560 Per convertire una frequenza da 0 a 3.000 Hz in una tensione continua che raggiunga un valore massimo di 3 volt si utilizza l'integrato XR.4151. La frequenza da convertire viene applicata sul piedino 6, mentre dal piedino 1 viene prelevata la tensione continua da applicare al tester. In questo circuito il valore del condensatore C11 va calcolato con la formula riportata nel riquadro azzurro. Il trimmer R17 va ruotato fino a leggere sul tester una tensione di 3 volt con una frequenza di 3.000 Hz.



Fig.561 Per leggere la tensione potete utilizzare un tester analogico a lancetta oppure un tester digitale con display LCD.

Il primo operazionale **IC1/A** viene usato come stadio amplificatore e il segnale da amplificare viene applicato sul suo ingresso **non invertente** (vedi piedino **5**).

I due **diodi** al silicio **DS1-DS2** posti in opposizione di polarità tra l'ingresso e la **massa**, servono a proteggere l'integrato da eventuali **extratensioni** che potrebbero giungere sul suo ingresso.

Il segnale amplificato dall'operazionale **IC1/A** viene trasferito, tramite il condensatore **C4**, sul piedino **invertente** (vedi piedino **3**) del secondo operazionale siglato **IC2**, un **LM.311**, che provvede a trasformare in **onda quadra** qualsiasi forma d'onda giunga sul suo ingresso.

L'onda quadra che esce dal piedino **7** di **IC2** viene inviata sulla **1° posizione** del commutatore rotativo **S1** (vedi **3 KHz**) e anche sul piedino **2** di **IC3**, che è un integrato **C/Mos** tipo **4518** composto da **2 divisori x10**.

Anche se vi abbiamo già presentato questo integrato **4518** nelle **Lezioni N.17-23**, in fig.564 vi riproponiamo il suo schema a blocchi interno perchè possiate seguire più agevolmente lo schema elettrico.

La frequenza che applicheremo sul piedino **2** del **4518** uscirà dal piedino **6** divisa **x10**, rientrerà nel piedino **10** ed uscirà dal piedino **14** divisa **x100**.

Ruotando il commutatore **S1** sulla **1° posizione**, sull'ingresso del **convertitore IC4** applicheremo la

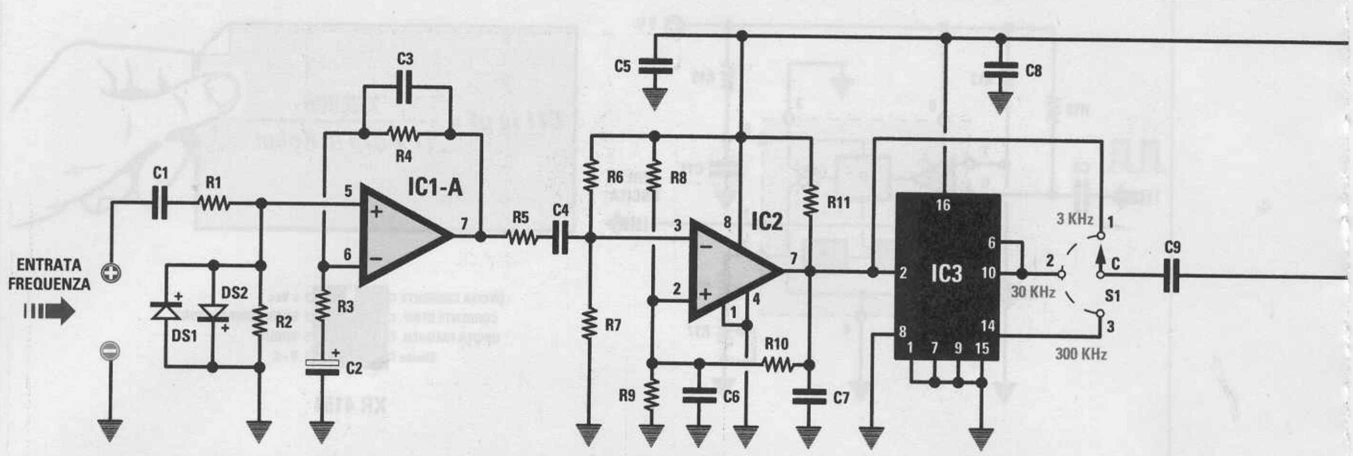


Fig.562 Schema elettrico del frequenzimetro analogico LX.5047. Il commutatore rotativo S1 permette di ottenere una tensione di 3 volt, con frequenze di 3-30-300 KHz.

ELENCO COMPONENTI LX.5047

R1 = 10.000 ohm	R21 = 100 ohm	C14 = 10 microF. elettrolitico
R2 = 100.000 ohm	R22 = 100.000 ohm	C15 = 10 microF. elettrolitico
R3 = 1.000 ohm	R23 = 100.000 ohm	C16 = 10 microF. elettrolitico
R4 = 10.000 ohm	R24 = 10 ohm	C17 = 100.000 pF poliestere
R5 = 4.700 ohm	R25 = 10.000 ohm	C18 = 100.000 pF poliestere
R6 = 100.000 ohm	R26 = 12.000 ohm	C19 = 1 microF. poliestere
R7 = 100.000 ohm	R27 = 1.000 ohm	C20 = 100.000 pF poliestere
R8 = 100.000 ohm	C1 = 220.000 pF poliestere	C21 = 10.000 pF poliestere
R9 = 100.000 ohm	C2 = 10 microF. elettrolitico	C22 = 10.000 pF poliestere
R10 = 1 megaohm	C3 = 33 pF ceramico	C23 = 100.000 pF poliestere
R11 = 1.500 ohm	C4 = 100.000 pF poliestere	C24 = 100 microF. elettrolitico
R12 = 10.000 ohm	C5 = 100.000 pF poliestere	DS1-DS6 = diodi tipo 1N.4148
R13 = 10.000 ohm	C6 = 150 pF ceramico	DL1 = diodi led
R14 = 56.000 ohm	C7 = 220 pF ceramico	IC1 = integrato NE.5532
R15 = 6.800 ohm	C8 = 100.000 pF poliestere	IC2 = integrato LM.311
R16 = 12.000 ohm	C9 = 470 pF ceramico	IC3 = integrato CD.4518
R17 = 5.000 ohm trimm. 10 giri	C10 = 100.000 pF poliestere	IC4 = integrato XR.4151
R18 = 100 ohm	C11 = 10.000 pF poliestere	IC5 = integrato NE.555
R19 = 47.000 ohm pot. lin.	C12 = 10 microF. elettrolitico	S1 = comm. 3 pos.
R20 = 100.000 ohm	C13 = 10 microF. elettrolitico	S2 = interruttore

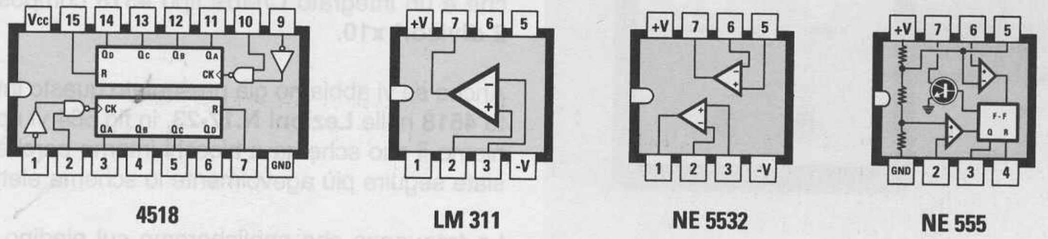
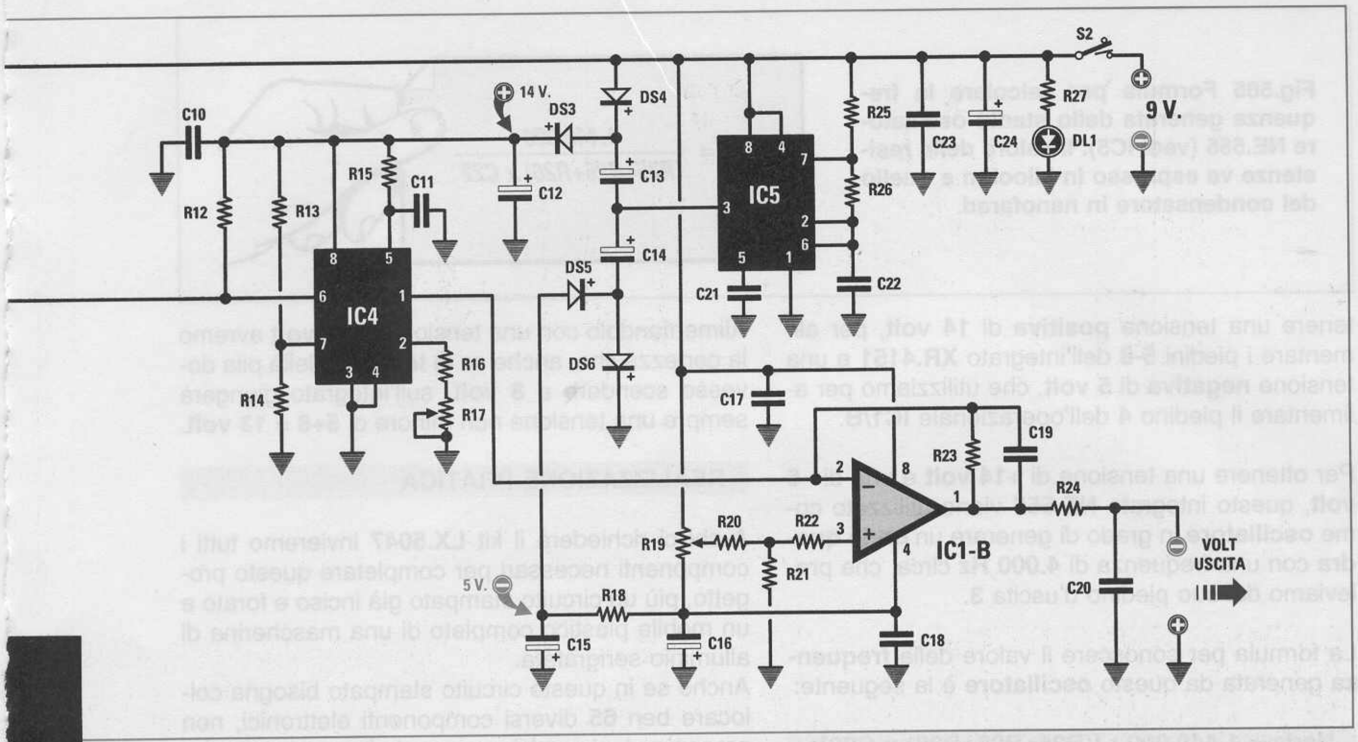


Fig.563 Connessioni viste da sopra degli integrati utilizzati in questo progetto rivolgendo verso sinistra la loro tacca di riferimento a U. Le connessioni dell'integrato convertitore tensione-frequenza, siglato XR.1451, sono riprodotte in fig.560.



frequenza che esce dall'operazionale **IC2**, quindi in questa posizione potremo leggere una frequenza massima di **3.000 Hz** pari a **3 KHz**.

Ruotando il commutatore **S1** sulla **2° posizione**, sul piedino d'ingresso del **convertitore IC4** applicheremo la frequenza che esce dai piedini **6-10** dell'integrato **IC3** divisa **x10**, quindi in questa posizione potremo leggere una frequenza massima di **30.000 Hz** pari a **30 KHz**.

Ruotando il commutatore **S1** sulla **3° posizione**, sul piedino d'ingresso del **convertitore IC4** applicheremo la frequenza che esce dal piedino **14** dell'integrato **IC3** divisa **x100**, quindi in questa posizione potremo leggere una frequenza massima di **300.000 Hz** pari a **300 KHz**.

La tensione **continua** che esce dal piedino **1** del **convertitore IC4**, viene applicata sull'ingresso **invertente** (piedino 2) dell'operazionale **IC1/B** e prelevata dal suo piedino d'uscita per farla giungere sulle due boccole alle quali è collegato il **tester** (vedi fig.573-574).

Il potenziometro **R19** applicato sull'ingresso **non invertente** di **IC1/B** serve per portare la lancetta del **tester** sullo **0** in assenza di segnale.
Vi facciamo notare che il terminale **positivo** del **tester** va collegato alla boccola di **massa**, mentre il terminale **negativo** alla boccola d'uscita dell'operazionale **IC1/B**.
Guardando lo schema elettrico, in alto a destra si può notare un integrato siglato **IC5**, un comune **NE.555**, che in questo schema utilizziamo per ot-

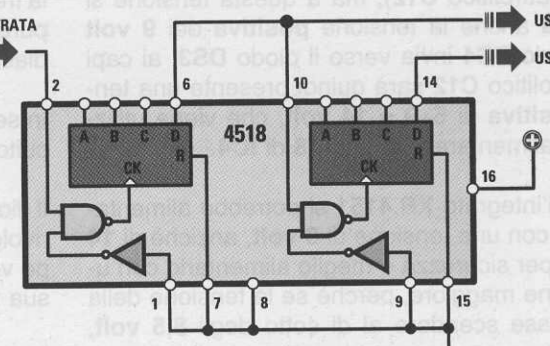


Fig.564 Applicando una qualsiasi frequenza sull'ingresso del doppio divisore 4518 (IC3), dal piedino 6 la preleverete divisa x10 e dal piedino 14 divisa x100.

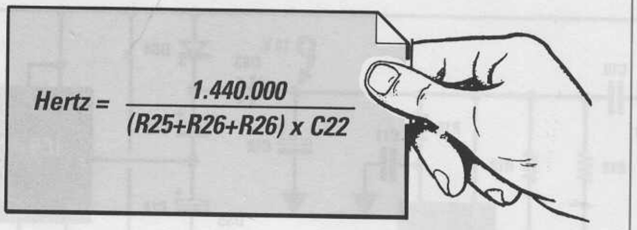


Fig.565 Formula per calcolare la frequenza generata dallo stadio oscillatore NE.555 (vedi IC5). Il valore delle resistenze va espresso in kiloohm e quello del condensatore in nanofarad.

tenere una tensione **positiva** di **14 volt**, per alimentare i piedini **5-8** dell'integrato **XR.4151** e una tensione **negativa** di **5 volt**, che utilizziamo per alimentare il piedino **4** dell'operazionale **IC1/B**.

Per ottenere una tensione di **+14 volt** e una di **–5 volt**, questo integrato **NE.555** viene utilizzato come **oscillatore** in grado di generare un'**onda quadra** con una frequenza di **4.000 Hz** circa, che preleviamo dal suo piedino d'uscita **3**.

La formula per conoscere il valore della **frequenza** generata da questo **oscillatore** è la seguente:

Hertz = 1.440.000 : [(R25+R26+R26) x C22]

Nota: il valore delle resistenze va espresso in **kiloohm** e quello del condensatore in **nanofarad.**

Con i valori indicati nell'elenco componenti si otterrà questa **frequenza**:

1.440.000 : [(10+12+12) x 10] = 4.235 Hertz

L'onda quadra prelevata dal piedino **3** e raddrizzata dal diodo **DS5**, fornisce una tensione **negativa** di circa **5 volt** (notate il suo terminale + rivolto verso l'elettrolitico **C14**), che utilizziamo per alimentare il piedino **4** di **IC1/B**.

La stessa onda quadra, prelevata dal piedino **3**, ma raddrizzata dal diodo **DS3**, fornisce una tensione **positiva** di **5 volt** (notate il suo terminale + rivolto verso l'elettrolitico **C12**), ma a questa tensione si **sommerà** anche la tensione **positiva** dei **9 volt** che il diodo **DS4** invia verso il diodo **DS3**: ai capi dell'elettrolitico **C12** sarà quindi presente una tensione **positiva** di **5+9 = 14 volt**, che viene utilizzata per alimentare i piedini **5-8** di **IC4**.

In teoria l'integrato **XR.4151** si potrebbe alimentare anche con una tensione di **9 volt**, anzichè di **14 volt**, ma per sicurezza è meglio alimentarlo con una tensione maggiore, perchè se la tensione della pila dovesse scendere al di sotto degli **8,5 volt**, questo integrato non sarebbe più in grado di **convertire** alcuna **frequenza** in una **tensione**.

Alimentandolo con una tensione di **14 volt** avremo la certezza che, anche se la tensione della pila dovesse scendere a **8 volt**, sull'integrato giungerà sempre una tensione non minore di **5+8 = 13 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

A chi ci richiederà il kit **LX.5047** invieremo tutti i componenti necessari per completare questo progetto, più un circuito stampato già inciso e forato e un mobile plastico completo di una mascherina di alluminio serigrafata.
Anche se in questo circuito stampato bisogna collocare ben **65** diversi componenti elettronici, non preoccupatevi perchè, seguendo le nostre istruzioni, riuscirete a completarlo senza incontrare alcuna difficoltà.

Una volta in possesso del circuito stampato, iniziate con l'inserire uno per volta gli **zoccoli** relativi agli integrati **IC1-IC2-IC3-IC4-IC5.**

Prima di saldare i piedini di questi zoccoli sulle piste in rame del circuito stampato, rileggete la **5° Lezione** soffermandovi sulla fig.141.

Ricordate che il segreto per far funzionare una qualsiasi apparecchiatura elettronica sta tutto nelle **saldature**, quindi eseguitele con la massima accuratezza usando dello **stagno** di ottima qualità.

Completate le saldature, vi consigliamo di verificare se **tutti** i terminali risultano saldati, perchè nella fretta potreste averne **dimenticato** qualcuno, oppure potreste aver **cortocircuitato** due piedini adiacenti con una grossa goccia di stagno.

In secondo luogo, vi consigliamo di inserire nel circuito stampato i **6 diodi** al silicio.

Il diodo siglato **DS1** va posto vicino all'integrato **IC1**, rivolgendo la **fascia nera** che contorna il suo corpo verso **IC1** ed il diodo siglato **DS2**, rivolgendo la sua **fascia nera** verso il basso (vedi fig.566).

Il diodo siglato **DS3** va montato vicino al condensatore **C21** orientando la sua **fascia nera** verso si-

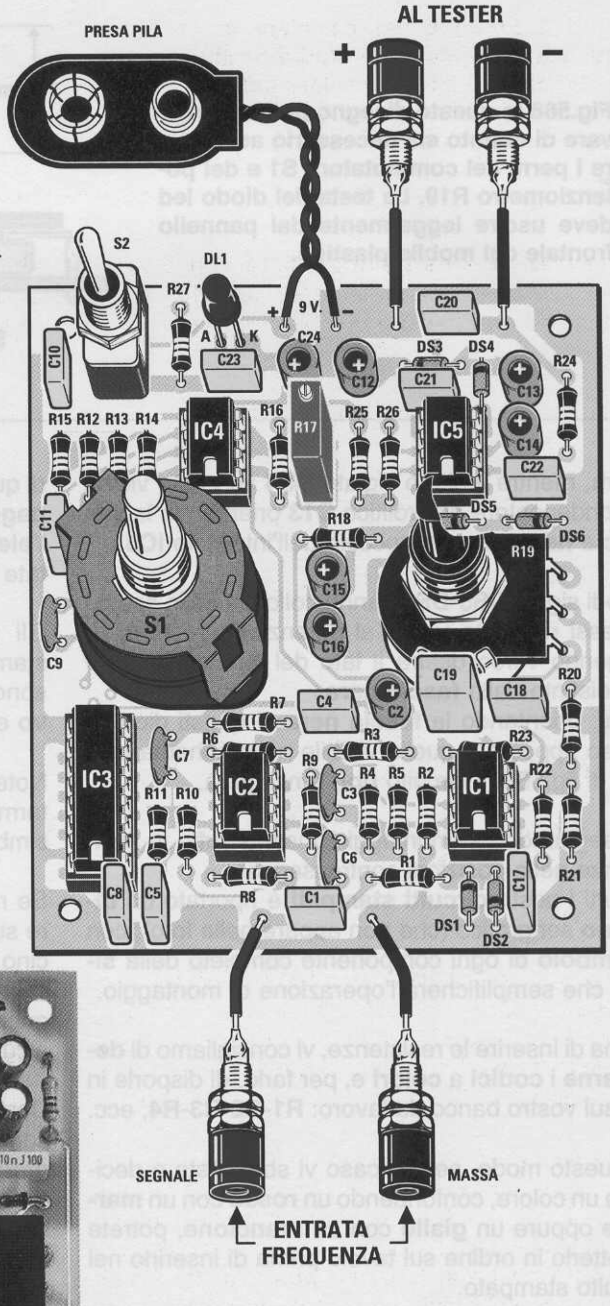


Fig.566 Schema pratico di montaggio del frequenzimetro analogico LX.5047. Prima di fissare sul circuito stampato il commutatore rotativo S1 e il potenziometro R19 dovete accorciare i loro perni come visibile in fig.568. La frequenza da misurare viene applicata sulle due boccole poste in basso e la tensione da applicare al tester dalle due boccole poste il alto. Nell'inserire gli integrati nei rispettivi zoccoli, controllate che la loro tacca di riferimento a forma di U risulti rivolta in basso.

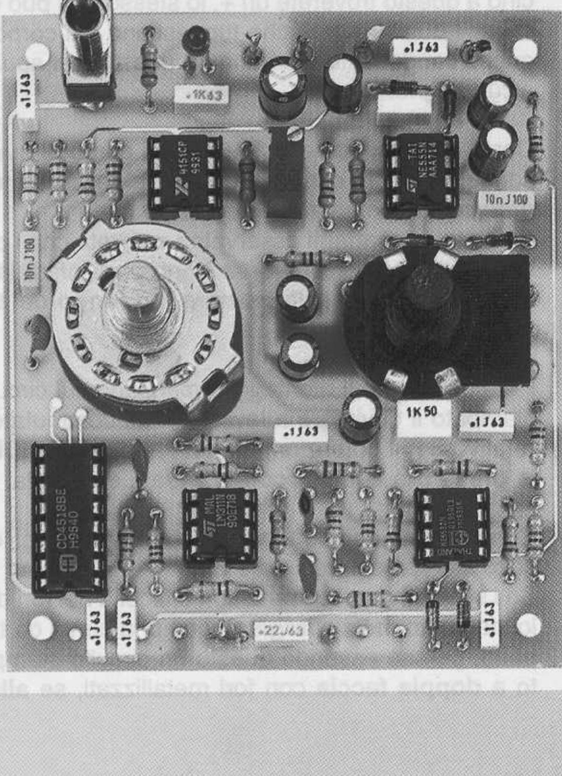


Fig.567 Foto del circuito stampato del frequenzimetro analogico con già sopra montati tutti i componenti. La vite posta sul corpo del trimmer multigiri R17 è quella del cursore di taratura.

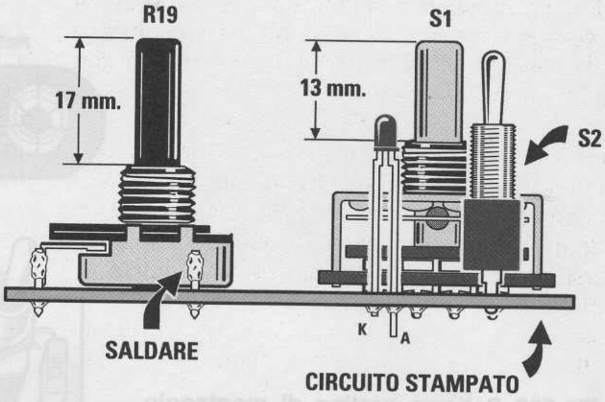


Fig.568 In questo disegno potete osservare di quanto sia necessario accorciare i perni del commutatore S1 e del potenziometro R19. La testa del diodo led deve uscire leggermente dal pannello frontale del mobile plastico.

nistra, mentre il diodo siglato **DS4** va posto vicino al condensatore elettrolitico **C13** orientando la sua **fascia nera** verso lo zoccolo dell'integrato **IC5**.

I diodi siglati **DS5-DS6** vanno collocati nello spazio ad essi riservato vicino al potenziometro **R19**, rivolgendo verso destra il lato del loro corpo contraddistinto dalla **fascia nera**.
Nota: orientando la **fascia nera** di questi diodi in senso opposto a quello visibile nello schema pratico di fig.566, il circuito **non** funzionerà.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutte le **resistenze** nelle posizioni contrassegnate.
In tutti i nostri **circuiti stampati** è riportato un **disegno** serigrafico (che non appare nelle foto), con il **simbolo** di ogni componente completo della **sigla**, che semplificherà l'operazione di montaggio.

Prima di inserire le resistenze, vi consigliamo di **decifrarne** i **codici** a **colori** e, per farlo, di disporle in fila sul vostro banco da lavoro: **R1-R2-R3-R4**, ecc.

In questo modo, se per caso vi sbagliaste a decifrare un colore, confondendo un **rosso** con un **marrone** oppure un **giallo** con un **arancione**, potrete rimetterlo in ordine sul tavolo prima di inserirlo nel circuito stampato.

Se salderete sul circuito stampato un valore ohmico **errato**, dovrete **dissaldare** la resistenza "sbagliata" per inserire il giusto valore con il rischio di rovinare le sottostanti piste in rame.

Dopo le resistenze potrete inserire il **trimmer multigiri** siglato **R17**, poi tutti i **condensatori ceramici** e i **poliestere**.

A chi dovesse incontrare qualche difficoltà nel decifrare il valore in **picofarad** stampigliato sul corpo di questi condensatori, consigliamo di consultare le **pagg.45-46** del nostro **primo** volume **"Imparare l'elettronica partendo da zero"** dove sono riportate tutte le sigle usate dalle Case Costruttrici.

Gli ultimi **condensatori** da inserire nel circuito stampato sono gli **elettrolitici** che, come saprete, sono **polarizzati**, cioè hanno un terminale **positivo** ed uno **negativo** che **non** dovrete invertire.

Noterete che uno dei due fori in cui vanno inseriti i terminali di tali condensatori, è contrassegnato dal simbolo **+** ed è perciò il **positivo**.

Se non incontrerete alcuna difficoltà ad individuare sul circuito stampato il **foro positivo**, perchè vicino a questo troverete un **+**, lo stesso non può dirsi per i **due** terminali che fuoriescono dal corpo di questi condensatori, perchè su questi **non** appare alcun segno.

Come potete vedere in fig.572, sul corpo di questi condensatori, in corrispondenza del terminale **negativo**, può comparire il segno **–**.
Se siete degli attenti osservatori noterete che i due terminali hanno una **diversa** lunghezza, infatti il terminale **positivo** risulta sempre **più lungo** del terminale **negativo**.

Per completare il montaggio, mancano sul circuito stampato il deviatore a levetta **S2**, il commutatore rotativo **S1**, il potenziometro **R19**, il diodo led **DL1**, la **presa** pila e le **boccole** d'entrata e d'uscita.

Come primo componente potete inserire nel circuito stampato il deviatore **S2**.
Se i suoi terminali entrano con difficoltà nei fori dello stampato, **non allargateli** con una punta da trapano, perchè essendo questo un circuito stampato a **doppia faccia** con fori metallizzati, se **allar-**

gherete i fori, andrete a **togliere** quel sottile strato di rame presente all'interno del foro che serve per collegare elettricamente la pista superiore con quella sottostante: **assottigliate**, invece, con una lima i terminali del deviatore.

Come secondo componente potete inserire il commutatore rotativo **S1**, ma prima di farlo dovete **accorciare** con un piccolo seghetto il suo perno in modo che risulti lungo circa **13 mm** (vedi fig.568), diversamente vi ritroverete con una manopola troppo distanziata dal pannello del mobile.
Dopo aver fatto entrare tutti i terminali di questo commutatore nei fori dello stampato, dovete saldarli sulle piste in rame sottostanti.

Come terzo componente montate il potenziometro **R19**, ma prima di farlo dovete **accorciare** con un piccolo seghetto il suo perno in modo che risulti lungo circa **17 mm** (vedi fig.568).

Con degli spezzoni di filo di rame nudo (potete usare quelli che vi rimarranno dopo aver tranciato i terminali delle resistenze), collegate le piste del circuito stampato con i tre terminali presenti sul corpo del potenziometro.

L'ultimo componente che dovete inserire è il diodo led **DL1**, che collocherete vicino al condensatore poliestere **C23** rivolgendo il suo terminale **più lungo** (vedi lettera **A**) verso l'interruttore **S2**.
Poichè la testa di questo diodo led deve uscire per pochi millimetri dal pannello frontale del mobile, prima di saldarne i terminali dovete verificarne la lunghezza.
Nei punti dello stampato ai quali andranno collegati i fili della **presa pila**, quelli delle **boccole** del **tester** e quelli dell'ingresso **frequenza**, dovete saldare i corti terminali capifilo a forma di spillo che troverete nel kit.

Completato il montaggio, prendete tutti gli integrati ed inseriteli nei rispettivi zoccoli, rivolgendo verso il basso (vedi fig.566) la tacca di riferimento a forma di **U** impressa sul loro corpo.

A questo punto potete fissare all'interno del mobile plastico il circuito stampato con quattro viti autofilettanti, dopodichè potete prendere il coperchio ed incollare sopra ad esso la mascherina frontale di alluminio.
Poichè il coperchio di questo mobile **non è forato**, questa mascherina vi servirà per stabilire con quale diametro e in quale posizione dovete praticare i fori per far uscire i perni del potenziometro **R19**, dei due commutatori **S1-S2** e delle **boccole**.

Come potete vedere in fig.569, prima di fissare le boccole nel mobile dovete sfilare dal loro corpo la **rondella** di **plastica** posteriore, inserendola poi dalla parte interna del coperchio.
Questa rondella serve per **isolare** il corpo metallico di questi componenti dalla mascherina di alluminio.

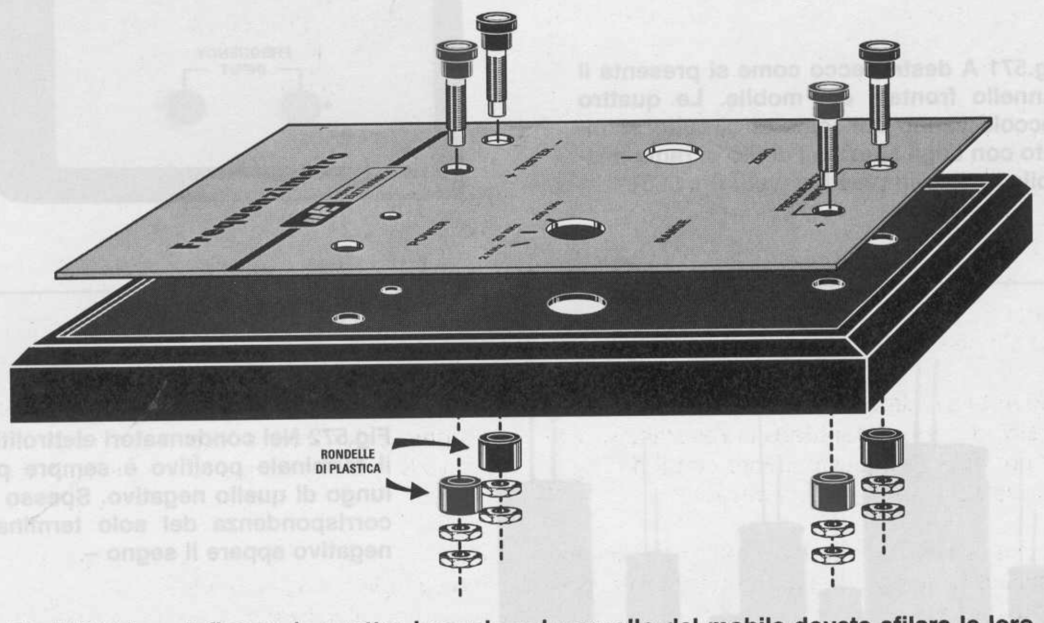


Fig.569 Prima di fissare le quattro boccole sul pannello del mobile dovete sfilare le loro rondelle di plastica, inserendole poi dalla parte interna del coperchio.

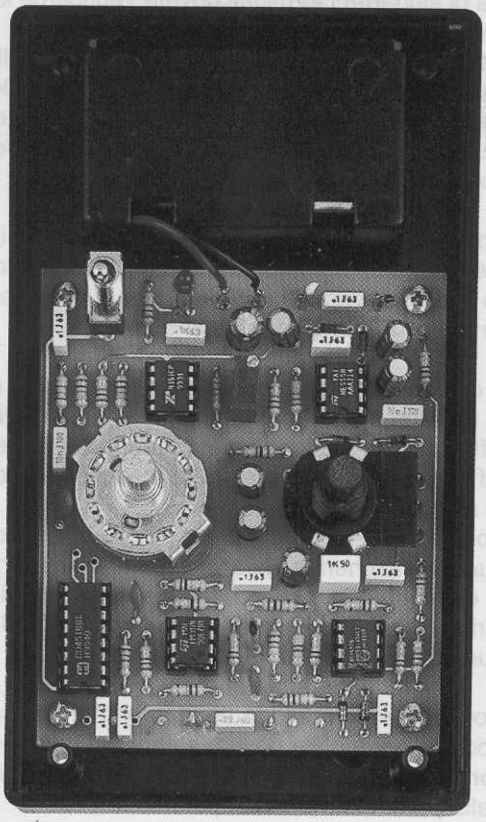


Fig.570 A sinistra, il circuito stampato fissato nel mobile con quattro viti autofilettanti. Nel vano presente nella parte alta del mobile troverà posto la pila da 9 volt.



Fig.571 A destra, ecco come si presenta il pannello frontale del mobile. Le quattro boccole vanno collegate al circuito stampato con degli spezzoni di filo di rame flessibile isolato in plastica (vedi fig. 566).

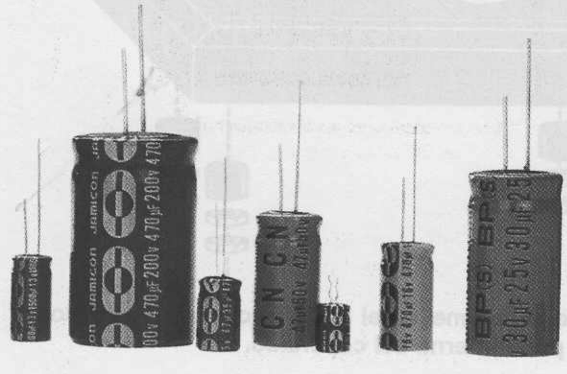


Fig.572 Nei condensatori elettrolitici il terminale positivo è sempre più lungo di quello negativo. Spesso in corrispondenza del solo terminale negativo appare il segno –.

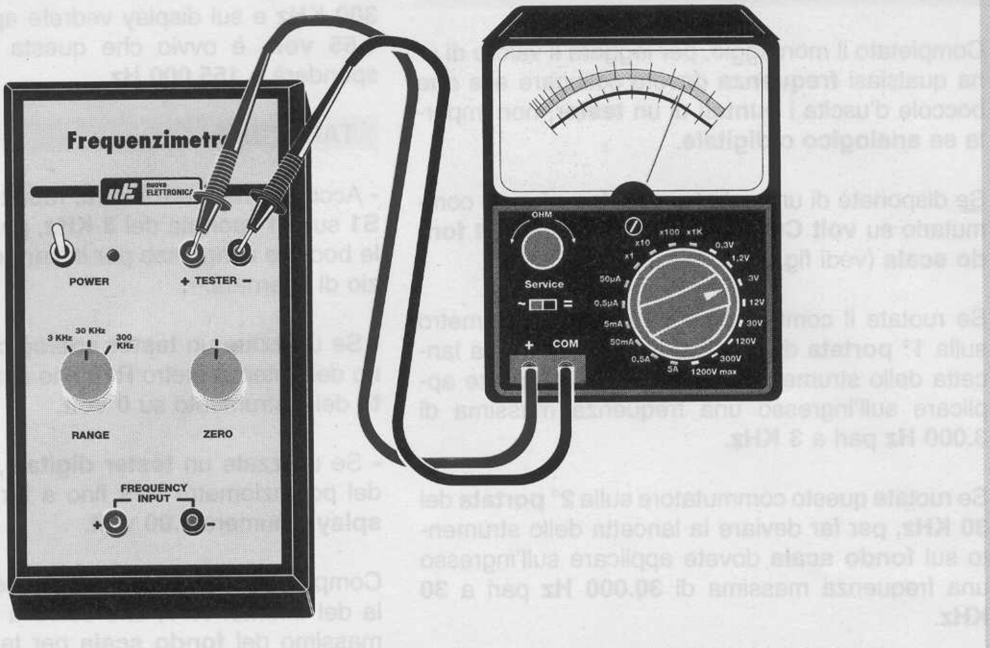


Fig.573 Chi dispone di un tester analogico dovrà commutarlo in "Volt CC" e sulla portata "3 Volt fondo scala". Dopo aver ruotato la manopola del potenziometro R19 fino a portare la lancetta dello strumento su 0 volt, dovrà applicare sull'ingresso una frequenza fissa, quindi tarare il cursore del trimmer multigiri R17 fino a leggere sul tester una tensione proporzionale alla frequenza d'ingresso (vedi Tabella N.32).

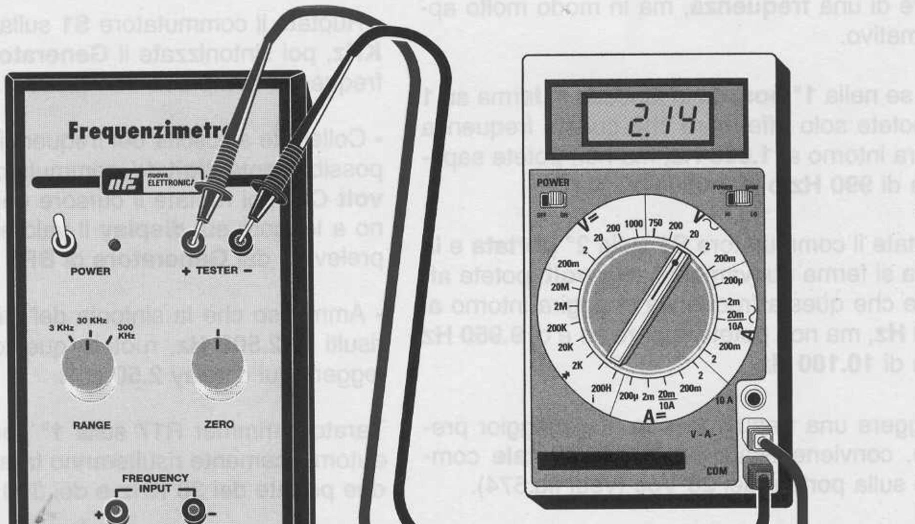


Fig.574 Chi dispone di un tester digitale dovrà commutarlo in "Volt CC" e sulla portata "20 Volt fondo scala". Dopo aver ruotato la manopola del potenziometro R19 fino a far apparire sui display il numero 0.00, potete applicare sull'ingresso una frequenza fissa, quindi tarare il cursore del trimmer multigiri R17 fino a leggere sul tester una tensione proporzionale alla frequenza d'ingresso (vedi Tabella N.32).

IL TESTER da UTILIZZARE

Completato il montaggio, per leggere il valore di una qualsiasi **frequenza** dovete collegare alle due boccole d'uscita i **puntali** di un **tester**, non importa se **analogico** o **digitale**.

Se disponete di un **tester analogico**, dovete commutarlo su **volt CC** e sulla portata dei **3 volt fondo scala** (vedi fig.573).

Se ruotate il commutatore **S1** del frequenzimetro sulla **1° portata** dei **3 KHz**, per far deviare la lancetta dello strumento sul **fondo scala** dovete applicare sull'ingresso una frequenza massima di **3.000 Hz** pari a **3 KHz**.

Se ruotate questo commutatore sulla **2° portata** dei **30 KHz**, per far deviare la lancetta dello strumento sul **fondo scala** dovete applicare sull'ingresso una frequenza massima di **30.000 Hz** pari a **30 KHz**.

Se lo ruotate sulla **3° portata** dei **300 KHz**, per far deviare la lancetta dello strumento sul **fondo scala** dovete applicare sull'ingresso una frequenza massima di **300.000 Hz** pari a **300 KHz**.

Utilizzando un **tester analogico** potete conoscere il valore di una **frequenza**, ma in modo molto approssimativo.

Infatti, se nella **1° portata** la lancetta si ferma su **1 volt**, potete solo affermare che questa frequenza si aggira intorno ai **1.000 Hz**, ma non potete sapere se è di **990 Hz** o di **1.050 Hz**.

Se ruotate il commutatore **S1** sulla **2° portata** e la lancetta si ferma nuovamente su **1 volt**, potete affermare che questa frequenza si aggira intorno ai **10.000 Hz**, ma non potete sapere se è di **9.950 Hz** oppure di **10.180 Hz**.

Per leggere una frequenza con una maggior precisione, conviene usare un **tester digitale** commutato sulla portata dei **20 Vcc** (vedi fig.574).

Se ruotate il commutatore **S1** sulla **1° portata** dei **3 KHz** ed applicate sull'ingresso una frequenza di **2.850 Hz**, sul display vedrete apparire il numero **2.85 volt**.

Se ruotate questo commutatore sulla **2° portata** dei **30 KHz** ed applicate sull'ingresso una frequenza di **21.400 Hz**, sui display vedrete apparire il numero **2.14 volt**, quindi basta aggiungere due **00** per leggere la frequenza esatta pari a **21.400 Hz**.

Se spostate il commutatore **S1** sulla **3° portata** dei **300 KHz** e sui display vedrete apparire il numero **1.55 volt**, è ovvio che questa frequenza corrisponderà a **155.000 Hz**.

TARATURA

- Acceso il frequenzimetro, ruotate il commutatore **S1** sulla **1°** portata dei **3 KHz**, poi **cortocircuitate** le boccole d'ingresso per evitare che entri del ronzio di alternata.

- Se utilizzate un **tester analogico**, ruotate il perno del potenziometro **R19** fino a portare la **lancetta** dello strumento su **0 volt**.

- Se utilizzate un **tester digitale**, ruotate il perno del potenziometro **R19** fino a far apparire sui **display** il numero **0.00 volt**.

Completata questa taratura, potete passare a quella del trimmer **R17**, che serve a definire il valore massimo del **fondo scala** per tarare il quale sarebbe necessario un **Generatore** di **BF**.

Se avete un amico che può prestarvelo, oppure che vi permette di andare a casa sua, collegate la sua uscita all'ingresso del vostro frequenzimetro, poi procedete come segue:

- Ruotate il commutatore **S1** sulla **1°** portata dei **3 KHz**, poi sintonizzate il **Generatore** di **BF** su una frequenza compresa tra i **2.000-3.000 Hz**.

- Collegate all'uscita del frequenzimetro un **tester**, possibilmente **digitale**, commutato sulla portata **20 volt CC**, poi ruotate il cursore del trimmer **R17** fino a leggere sui **display** il valore della frequenza prelevata dal **Generatore** di **BF**.

- Ammesso che la sintonia del **Generatore** di **BF** risulti di **2.500 Hz**, ruotate questo trimmer fino a leggere sui display **2.50 volt**.

Tarato il trimmer **R17** sulla **1°** portata dei **3 KHz**, automaticamente risulteranno tarate anche le altre due portate dei **30 KHz** e dei **300 KHz**.

LA SENSIBILITÀ D'INGRESSO

Per far funzionare questo frequenzimetro è necessario applicare sul suo ingresso un segnale **BF**, non importa se ad **onda sinusoidale** o **triangolare**, che abbia un'ampiezza **non minore** di **0,03 volt** che corrispondono a **30 millivolt**.
Non applicate mai sull'ingresso di questo frequenzimetro dei segnali con ampiezza maggiore di **50 volt** perchè potreste bruciare i due diodi **DS1-DS2**.



Fig.576 Ecco come si presenta il frequenzimetro digitale descritto in questa lezione.

FREQUENZIMETRO DIGITALE con 5 DISPLAY che legge fino a 10 MHz

Per conoscere l'esatto valore in **Hz-KHz-MHz** di una **frequenza**, dovete abbandonare i diversi frequenzimetri **analogici** ed indirizzarvi verso i frequenzimetri **digitali** perchè, anche se risultano più costosi, fanno vedere sui **display** l'esatta frequenza espressa in **numeri**.

Quindi se avete un frequenzimetro **digitale** commutato sulla portata **hertz** e sui display appare il numero **14562** (vedi fig.577), potete affermare che questo è l'esatto valore della frequenza misurata.

Se commutate questo stesso frequenzimetro sulla portata **kilohertz** e vedete apparire sui display il numero **225.48**, è ovvio che le prime tre cifre di sinistra saranno i **kilohertz** e le altre due cifre di destra, poste dopo il **punto**, saranno le **centinaia** e le **decine** di **hertz** (vedi fig.578).
Se a questo numero aggiungete uno **0** otterrete un valore di **225.480 hertz**.
Se lo ruotate sulla portata **megahertz** e sui display vedete apparire il numero **4.7548** (vedi fig.579), è ovvio che la prima cifra di sinistra sarà l'**unità** dei **megahertz**, mentre le altre quattro cifre di destra, poste dopo il **punto**, saranno le **centinaia-decine-unità** dei **kilohertz** e le **centinaia** di **hertz**.
Se a questo numero aggiungete i due zeri delle **decine** e delle **unità** degli **hertz**, otterrete un numero con **7 cifre**, cioè **4.754.800** quindi leggerete **4 megahertz**, **754 KHz** e **800 Hz**.



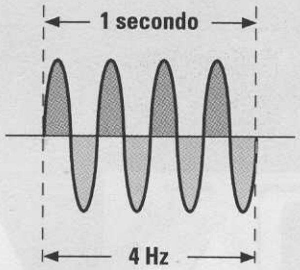
Fig.577 Con la manopola ruotata sulla portata "Hertz" potrete leggere fino ad una frequenza massima di 99.999 Hertz. Se appare questo numero, leggerete 14.562 Hertz.

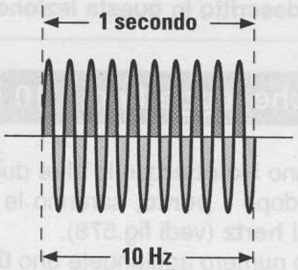


Fig.578 Con la manopola ruotata sulla portata "Kilohertz" potrete leggere fino ad una frequenza massima di 999 Kilohertz. Se appare questo numero, leggerete 225,48 KHz.



Fig.579 Con la manopola ruotata sulla portata "Megahertz" potrete leggere fino ad una frequenza massima di 9 MHz. Se appare questo numero, leggerete 4 MHz e 754 KHz.





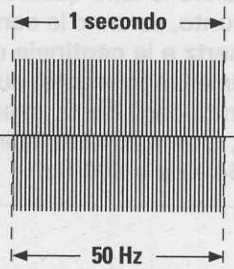


Fig.580 Per conoscere il valore di una frequenza bisogna stabilire quante sinusoidi si ripetono nel tempo di 1 secondo.
Alla frequenza di 4 Hertz si ripetono 4 sinusoidi, alla frequenza di 10 Hz si ripetono 10 sinusoidi e alla frequenza di 50 Hz si ripetono 50 sinusoidi: quindi, alla frequenza di 100,5 megahertz si ripetono ben 100.500.000 sinusoidi.
Per contare il numero di sinusoidi presenti in 1 secondo occorre una "porta" che si apra e si chiuda esattamente ogni secondo e un circuito che provveda a contare quante sinusoidi sono passate dalla "porta" in questo lasso di tempo.

TENSIONE ALTERNATA e FREQUENZA

Una tensione **alternata** è composta da **sinusoidi** che si ripetono all'infinito.

Per determinare il valore di una **frequenza**, espressa in **Hertz**, è necessario conoscere quante **sinusoidi** si ripetono nel tempo di **1 secondo**.

Se, ad esempio, prendiamo in considerazione la corrente elettrica che utilizziamo per accendere le **lampade** di casa, la **TV**, il **frigorifero**, l'**aspirapolvere**, ecc., che ha una frequenza di **50 Hertz**, possiamo affermare che in **1 secondo** vi sono **50 sinusoidi** (vedi fig.580).

Se abbiamo un oscillatore di **BF** che genera una frequenza di **3.500 Hz**, è sottinteso che in **1 secondo** vi sono ben **3.500 sinusoidi**.

Se abbiamo un oscillatore di **RF** che genera una frequenza di **100,5 megahertz**, in **1 secondo** vi sono ben **100.500.000 sinusoidi**.

Per contare queste **sinusoidi** è necessario un **timer** che tenga **aperta** una "porta" per un tempo esatto di **1 secondo** e un **contatore** che conti quante di queste sinusoidi riescono a passare in questo lasso tempo, infine un circuito elettronico che provveda a trasferire questo numero sui **display**.

LO STADIO della BASE dei TEMPI

In tutti i frequenzimetri **digitali** è presente una **base** dei **tempi** che provvede a fornire un'onda quadra in grado di tenere **aperta** una **porta** per un tempo esatto di **1 secondo**.

Nota: in questo frequenzimetro la **porta** che rimane aperta per **1 secondo** è il **Nor** siglato **IC4/A**.

Se si desidera ottenere dei tempi **esatti** non si possono utilizzare degli oscillatori **R/C** (resistenza capacità) e nemmeno **L/C** (induttanza capacità) perchè, oltre ad essere poco precisi a causa della **tolleranza** dei componenti, la loro frequenza varia al variare della temperatura ambiente.

Gli unici oscillatori che si possono usare per la loro **precisione** sono quelli che utilizzano un **quarzo**.

Il **quarzo** presente in questo frequenzimetro oscilla sulla frequenza di **3.276.800 Hertz**, quindi per ottenere una frequenza di **1 Hertz** è necessario sfruttare degli stadi **divisori** che provvedano a dividere questa frequenza per **3.276.800 volte**.

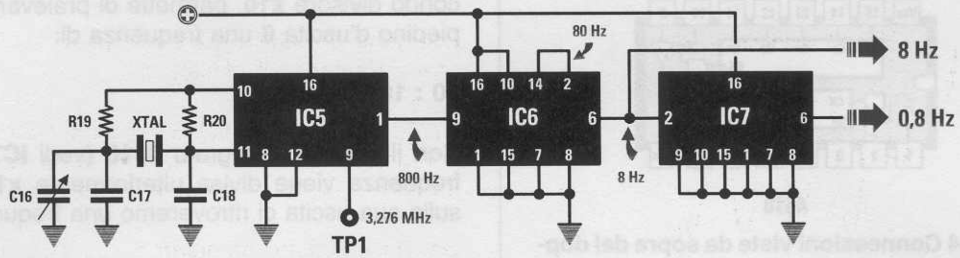


Fig.581 Per tenere aperta una "porta logica" (vedi fig.590) per il tempo esatto di 1 secondo si parte sempre con una frequenza generata da un oscillatore quarzato (vedi IC5). La frequenza generata da IC5 viene divisa da due stadi divisori (vedi IC6-IC7), che provvedono a fornire sulle loro uscite una frequenza di 8 Hz e di 0,8 Hz.

Per ottenere questa divisione sfruttiamo i tre integrati siglati **IC5-IC6-IC7** (vedi fig.581).

Il primo integrato **IC5** è un **C/Mos 4060** che, come evidenziato in fig.582, contiene uno stadio **oscillatore** che fa capo ai piedini **10-11** e tanti stadi **divisori**, che provvedono a dividere la **frequenza** generata dal **quarzo** per i seguenti valori:

freq. XTAL : 16 esce dal piedino 7
freq. XTAL : 32 esce dal piedino 5
freq. XTAL : 64 esce dal piedino 4
freq. XTAL : 128 esce dal piedino 6
freq. XTAL : 256 esce dal piedino 14
freq. XTAL : 512 esce dal piedino 13
freq. XTAL : 1.024 esce dal piedino 15
freq. XTAL : 4.096 esce dal piedino 1
freq. XTAL : 8.192 esce dal piedino 2
freq. XTAL : 16.384 esce dal piedino 3

Poichè il **quarzo** che abbiamo utilizzato genera una frequenza di **3.276.800 Hz** e questa frequenza viene prelevata dal piedino **1** divisa per **4.096 volte**, otteniamo una frequenza di:

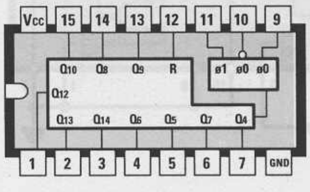
3.276.800 : 4.096 = 800 Hertz

Questa frequenza di **800 Hz** viene poi applicata sul piedino **9** dell'integrato **C/Mos** tipo **4518** (vedi **IC6**) che contiene due **divisori x10** (vedi fig.584).

Nella **Lezione N.23** quando vi abbiamo proposto il progetto di un **orologio digitale** abbiamo presentato anche questo doppio divisore **4518**.

Applicando sul piedino d'ingresso **9** del primo divisore **x10** una frequenza di **800 Hz** (vedi IC6), dal suo piedino d'uscita **14** uscirà una frequenza di:

800 : 10 = 80 Hertz



4060

Fig. 582 Connessioni dell'integrato C/Mos siglato 4060 provvisto internamente di uno stadio oscillatore che fa capo ai piedini 10-11 e di dieci stadi divisori.

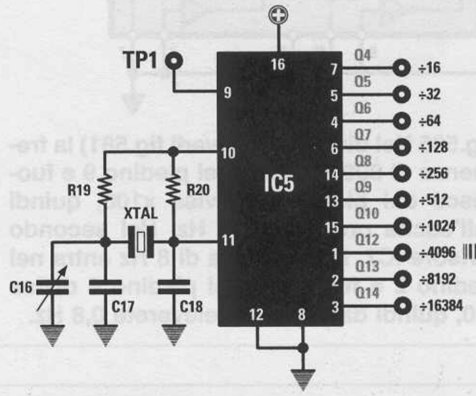


Fig.583 Se sui piedini 10-11 dello stadio oscillatore del C/Mos 4060 applichiamo un quarzo da 3.276.800 Hz, gli stadi divisori interni provvedono a dividere questa frequenza per il valore riportato sull'uscita di ciascun piedino.
Poichè il segnale viene prelevato dal piedino 1 che divide x4.096 volte, da questo piedino preleveremo una frequenza di:
3.276.800 : 4.096 = 800 Hz.
Questa frequenza viene poi divisa x100 da IC6 e x10 da IC7 (vedi fig.581).

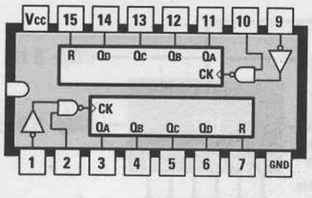
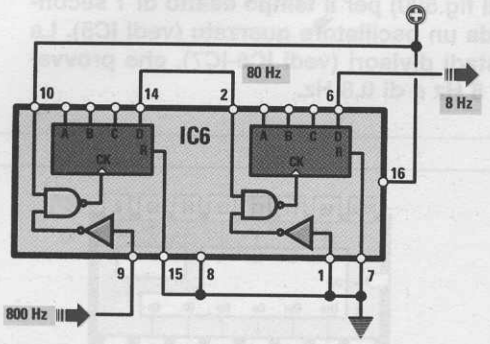


Fig.584 Connessioni viste da sopra del doppio divisore x10 siglato 4518.



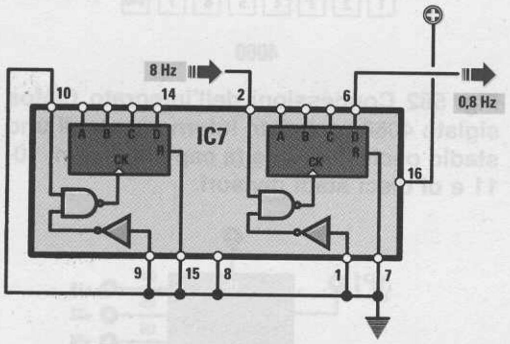


Fig.585 Nel divisore IC6 (vedi fig.581) la frequenza di 800 Hz entra nel piedino 9 e fuoriesce dal piedino 6 divisa x100, quindi dall'uscita preleverete 8 Hz. Nel secondo divisore IC7, la frequenza di 8 Hz entra nel piedino 2 e fuoriesce dal piedino 6 divisa x10, quindi dall'uscita preleverete 0,8 Hz.

Questa frequenza rientrando nel piedino **2** del secondo divisore **x10**, permette di prelevare dal suo piedino d'uscita **6** una frequenza di:

80 : 10 = 8 Hertz

Con il secondo integrato **4518** (vedi **IC7**) questa frequenza viene divisa ulteriormente **x10**, quindi sulla sua uscita ci ritroveremo una frequenza di:

8 : 10 = 0,8 Hertz (vedi figg.581 e 585)

Utilizzando **uno solo** dei due divisori **x10** presenti in questo ultimo integrato **IC7** e precisamente quello che fa capo al piedino d'ingresso **2** e al piedino d'uscita **6**, l'altro, che fa capo ai piedini **9-14**, rimane inutilizzato.

TEMPO e FREQUENZA

La frequenza ad onda quadra di **0,8 hertz** che esce dal piedino **6** di **IC7**, rimane a **livello logico 0** per un tempo di **1 secondo** e a **livello logico 1** per un tempo di **0,25 secondi** (vedi fig.586).

La **frequenza** ad onda quadra di **8 hertz** che esce dal piedino **6** di **IC6**, rimane a **livello logico 0** per un tempo di **0,1 secondo** e a **livello logico 1** per un tempo di **0,025 secondi** (vedi fig.586).

Per sapere il valore in **secondi** della **base** dei **tempi** conoscendo il valore della **frequenza** che esce dai due divisori **IC7-IC6**, usiamo la formula:

tempo secondi = 1 : hertz

1 : 0,8 = 1,25 secondi
1 : 8 = 0,125 secondi

La **base** dei **tempi** di **0,8 Hz** viene utilizzata per visualizzare sui display la frequenza degli **hertz** e dei **kilohertz**, mentre la **base** dei **tempi** di **8 Hz** per visualizzare i **megahertz**.

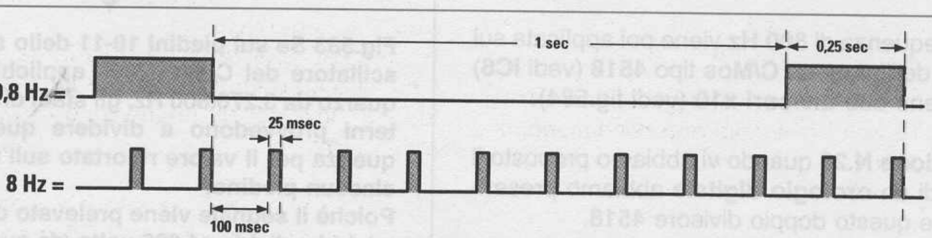


Fig.586 La frequenza di 0,8 Hertz che esce dal divisore IC7 (vedi fig.581-588) rimane per 1 secondo a "livello logico 1" e per 0,25 secondi a "livello logico 0". La frequenza degli 8 Hertz che esce dal divisore IC6 rimane per 0,1 secondi a "livello logico 1" e per 0,025 secondi a "livello logico 0".

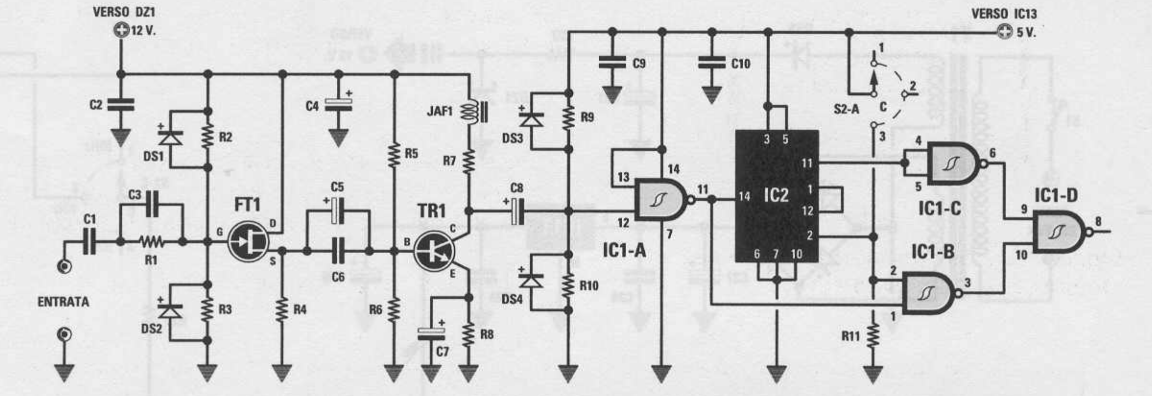


Fig.587 Lo stadio d'ingresso, composto da FT1 e TR1, viene utilizzato per convertire tutti i segnali sinusoidali, triangolari o a dente di sega, in segnali ad onda QUADRA. L'integrato IC2 è un divisore x10 della serie TTL in grado di leggere fino ad una frequenza massima di 50 MHz. Se in sua sostituzione avessimo utilizzato un integrato C/Mos, difficilmente saremmo riusciti a superare una frequenza massima di 2,5 MHz.

LO STADIO D'INGRESSO

Poichè gli integrati digitali accettano sul loro ingresso soltanto dei segnali ad onda quadra, bisogna disporre di uno stadio d'ingresso che provveda a **convertire** tutti i segnali di tipo **sinusoidale**, **triangolare**, a **dente** di **sega**, ecc., dei quali si desidera misurare la frequenza.

Lo stadio d'ingresso di questo frequenzimetro è riportato in fig.587.
Come potete notare, questo stadio utilizza un **fet** (vedi **FT1**), un **transistor** (vedi **TR1**), **4 porte Nand** che abbiamo siglato **IC1/A-B-C-D** e anche un integrato **divisore x10**, siglato **IC2**.

Il segnale applicato sulla boccola d'**Entrata** di questo frequenzimetro, passando attraverso i condensatori **C1-C3** e la resistenza **R1**, giunge sul **G**ate del fet **FT1**, utilizzato come stadio **separatore** con l'ingresso ad alta impedenza.
I due diodi al silicio siglati **DS1-DS2**, posti parallelo alle resistenze **R2-R3**, servono per proteggere il **fet** dai segnali che potrebbero superare una tensione di **12 volt picco/picco**.

Fino a quando l'ampiezza del segnale non supera il valore di **12 volt** i due diodi **non** conducono, ma non appena questo valore viene superato, i due diodi si portano in conduzione limitando l'ampiezza del segnale sul valore di **12 volt**.

L'ampiezza **massima** del segnale che possiamo applicare sull'ingresso di questo frequenzimetro non deve superare i **50 volt**, mentre l'ampiezza **minima** non deve scendere al di sotto degli **0,02 volt** pari a **20 millivolt**.

Il segnale presente sul terminale **S**ource del fet **FT1** viene trasferito, tramite i condensatori **C5-C6**, sulla **B**ase del transistor **NPN** siglato **TR1** per essere amplificato.

Dal **C**ollettore del transistor **TR1** viene prelevato un segnale ad **onda quadra** che, tramite il condensatore **C8**, viene trasferito sull'ingresso del **Nand IC1/A** utilizzato per pilotare il divisore **IC2**.

Guardando l'elenco componenti noterete che i due integrati **IC1-IC2** sono dei **TTL** della serie **74**, infatti **IC1** è un integrato **74LS132** composto da **4 Nand** (vedi **IC1/A-B-C-D**), mentre l'integrato **IC2** è un divisore **x10** tipo **74LS90**.

Il motivo per cui abbiamo usato per l'ingresso degli integrati **TTL** e non dei **C/Mos** ve lo sveliamo subito.

Gli integrati **TTL**, la cui sigla inizia sempre con il numero **74**, sono **molto veloci** tanto da riuscire a leggere qualsiasi frequenza fino ad un massimo di circa **50 megahertz**.
Gli integrati **C/Mos**, la cui sigla inizia sempre con il numero **40** o **45**, sono **molto lenti** e difficilmente riescono a leggere frequenze che superano i **2,5 megahertz**.

Se sull'ingresso dell'integrato **IC2**, che è un **TTL**, applichiamo una frequenza di **25 megahertz**, poichè questa viene divisa **x10**, sulla sua uscita ci ritroviamo con una frequenza di **2,5 MHz** che qualsiasi integrato **C/Mos** riesce a leggere.

In pratica dal piedino d'uscita **11** di **IC2** esce la fre-

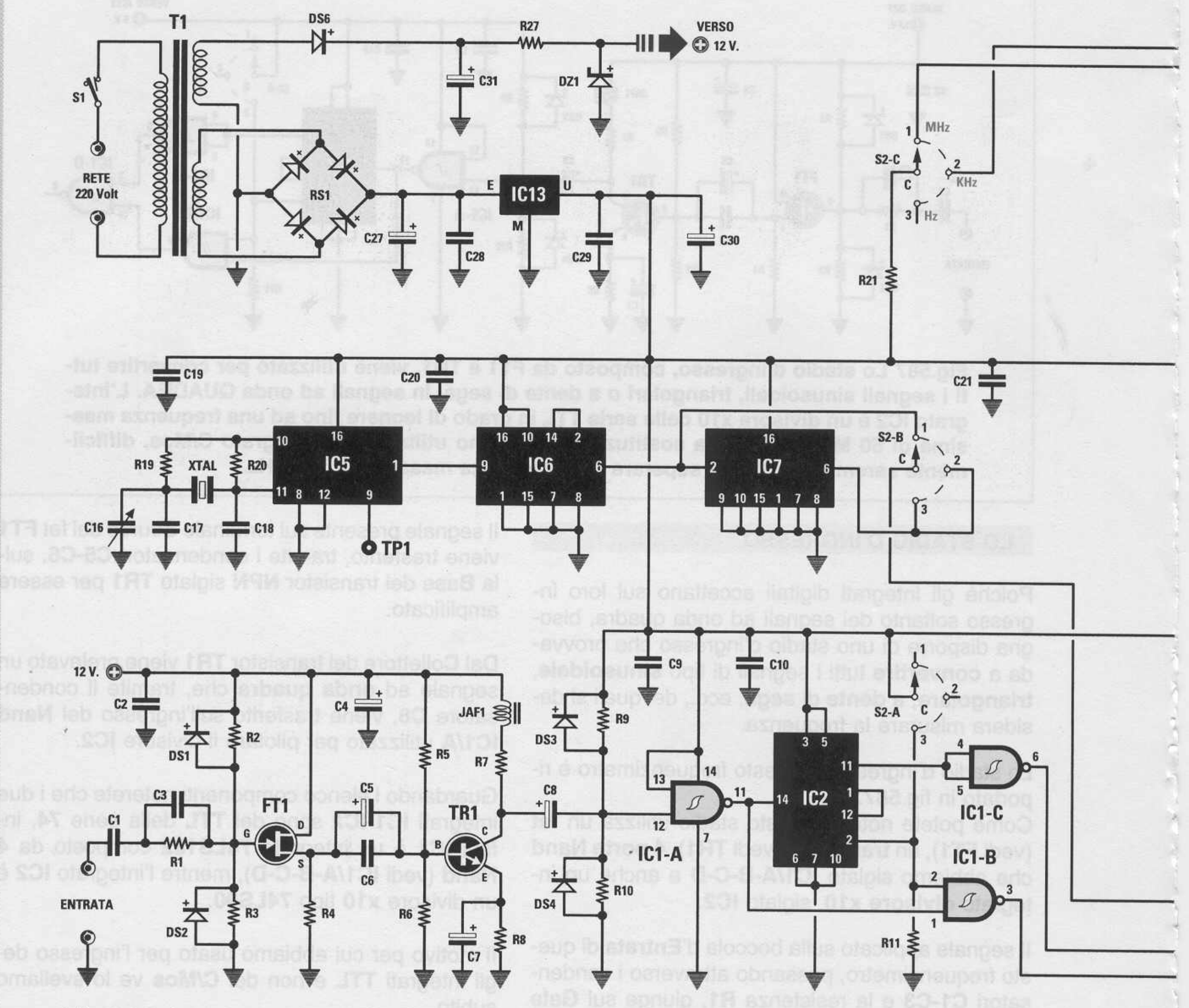
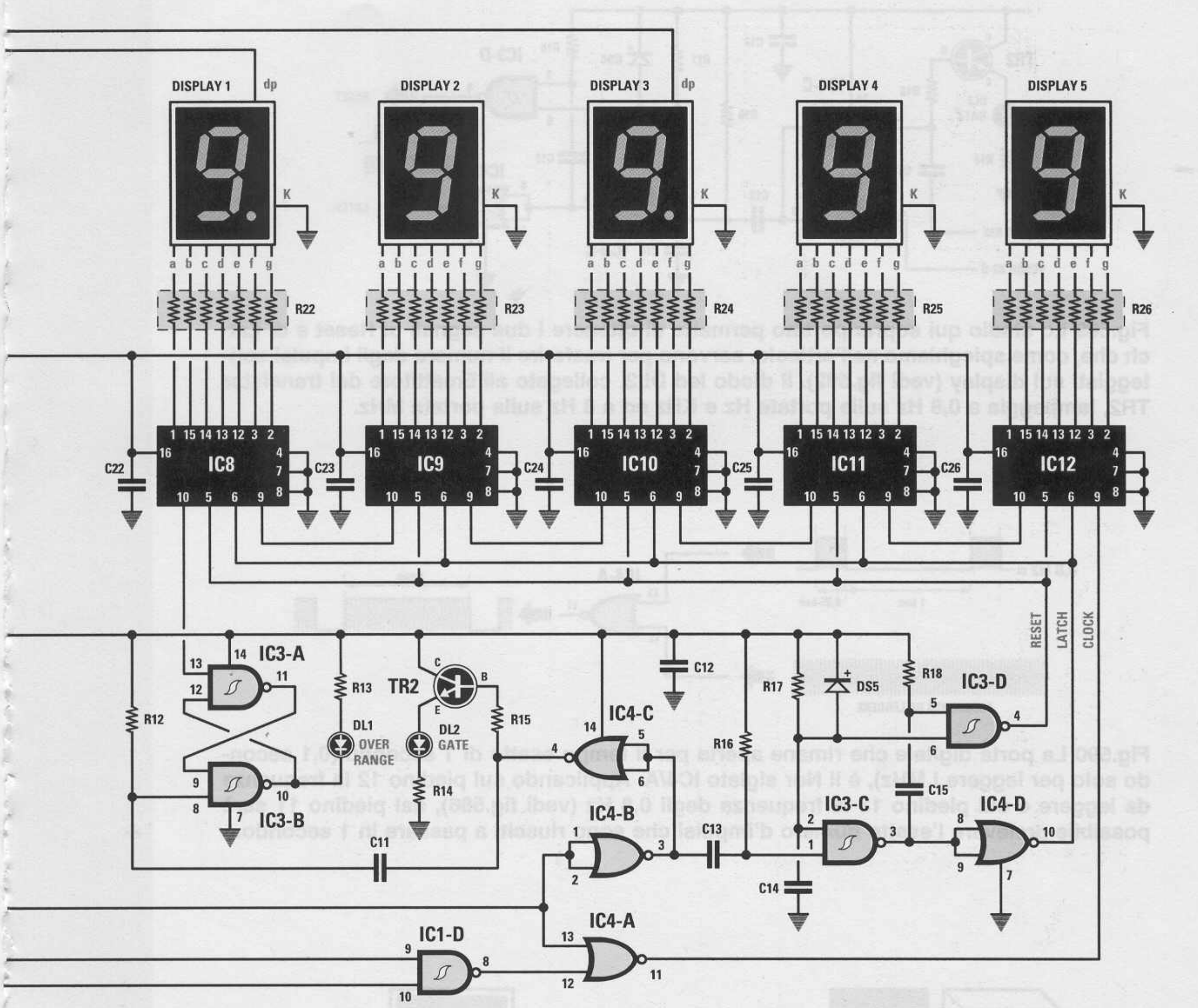


Fig.588 Schema elettrico del frequenzimetro digitale in grado di leggere oltre i 10 MHz.

ELENCO COMPONENTI LX.5048-LX.5048B

R1 = 4.700 ohm	R14 = 330 ohm	R27 = 390 ohm
R2 = 2,2 megaohm	R15 = 10.000 ohm	C1 = 1 microF. poliestere
R3 = 2,2 megaohm	R16 = 22.000 ohm	C2 = 100.000 pF poliestere
R4 = 2.200 ohm	R17 = 22.000 ohm	C3 = 220 pF ceramico
R5 = 82.000 ohm	R18 = 22.000 ohm	C4 = 10 microF. elettrolitico
R6 = 6.800 ohm	R19 = 3.300 ohm	C5 = 47 microF. elettrolitico
R7 = 2.200 ohm	R20 = 1 megaohm	C6 = 10.000 pF ceramico
R8 = 100 ohm	R21 = 330 ohm	C7 = 100 microF. elettrolitico
R9 = 15.000 ohm	R22 = 470 ohm rete res.	C8 = 47 microF. elettrolitico
R10 = 4.700 ohm	R23 = 470 ohm rete res.	C9 = 100.000 pF poliestere
R11 = 220 ohm	R24 = 470 ohm rete res.	C10 = 100.000 pF poliestere
R12 = 22.000 ohm	R25 = 470 ohm rete res.	C11 = 4.700 pF poliestere
R13 = 330 ohm	R26 = 470 ohm rete res.	C12 = 100.000 pF poliestere



C13 = 4.700 pF poliestere
C14 = 1 microF. poliestere
C15 = 4.700 pF poliestere
C16 = 3-40 pF compensatore
C17 = 10 pF ceramico
C18 = 22 pF ceramico
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100.000 pF poliestere
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 100.000 pF poliestere
C25 = 100.000 pF poliestere
C26 = 100.000 pF poliestere
C27 = 1.000 microF. elettrol.
C28 = 100.000 pF poliestere
C29 = 100.000 pF poliestere

C30 = 220 microF. elettrolitico
C31 = 470 microF. elettrolitico
JAF1 = impedenza 15 microhenry
RS1 = ponte raddrizz. 100 V. 1 A.
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4148
DS4 = diodo tipo 1N.4148
DS5 = diodo tipo 1N.4148
DS6 = diodo tipo 1N.4007
DZ1 = zener 12 V 1 W
DL1-DL2 = diodi led
DISPLAY1-5 = display C521G
TR1 = NPN tipo BF.495
TR2 = NPN tipo BC.547
FT1 = fet tipo J310
XTAL = quarzo da 3,276 MHz

IC1 = TTL tipo 74LS132
IC2 = TTL tipo 74LS90
IC3 = C/Mos tipo 4093
IC4 = C/Mos tipo 4001
IC5 = C/Mos tipo 4060
IC6 = C/Mos tipo 4518
IC7 = C/Mos tipo 4518
IC8 = C/Mos tipo 40110
IC9 = C/Mos tipo 40110
IC10 = C/Mos tipo 40110
IC11 = C/Mos tipo 40110
IC12 = C/Mos tipo 40110
IC13 = integrato L.7805
T1 = trasform. 6 watt (T006.05)
sec. 8 V 0,6 A - 15 V 0,1 A
S1 = interruttore
S2 = comm. 3 vie 3 pos.

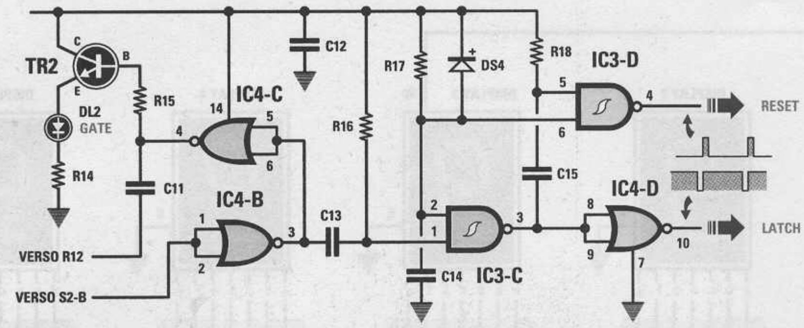


Fig.589 Lo stadio qui soprariportato permette di ottenere i due segnali di Reset e di Latch che, come spieghiamo nell'articolo, servono per trasferire il numero degli impulsi conteggiati sul display (vedi fig.592). Il diodo led DL2, collegato all'Emettitore del transistor TR2, lampeggia a 0,8 Hz sulle portate Hz e KHz ed a 8 Hz sulla portata MHz.

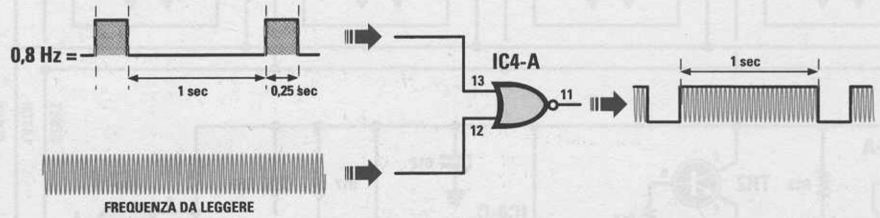
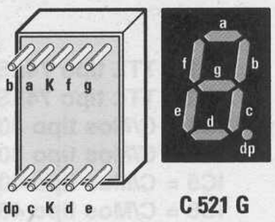


Fig.590 La porta digitale che rimane aperta per il tempo esatto di 1 secondo (0,1 secondo solo per leggere i MHz), è il Nor siglato IC4/A. Applicando sul piedino 12 la frequenza da leggere e sul piedino 13 la frequenza degli 0,8 Hz (vedi fig.586), dal piedino 11 sarà possibile prelevare l'esatto numero d'impulsi che sono riusciti a passare in 1 secondo.



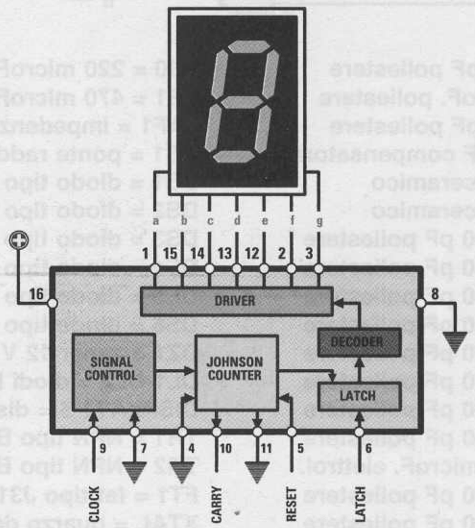


Fig.591 Qui sopra le connessioni del display C.521/G provvisto di segmenti di colore verde e di lato le connessioni dell'integrato 40110/B, che viene utilizzato per pilotare i display (vedi fig.592).

quenza applicata sul piedino d'ingresso **14** divisa **x10**, solo se il suo piedino **2** risulta forzato sul **livello logico 0**.
Nel nostro circuito è la resistenza **R11** a forzare questo piedino a **livello logico 0**.
Collegando questo piedino **2** alla tensione **positiva** dei **5 volt**, cioè al **livello logico 1**, l'integrato si **bloccherà** e dal piedino **11** non uscirà più nessun segnale.

Sarà il commutatore **S2/A** a portare il piedino **2** a **livello logico 0** oppure a **livello logico 1**.

S2/A (1° pos.) MHz - Poichè in questa posizione il piedino **2** di **IC2** si trova a **livello logico 0**, qualsiasi frequenza venga applicata sul piedino d'ingresso **14**, verrà prelevata dal piedino **11** divisa **x10**.
Quindi se sull'ingresso applicheremo una frequenza di **10 MHz**, dal piedino d'uscita **11** preleveremo una frequenza di **1 MHz**, che raggiungerà la porta **IC1/C** per poi uscire dalla porta **IC1/D** (vedi fig.587).

S2/A (2° pos.) KHz - Anche in questa posizione il piedino **2** di **IC2** risulta a **livello logico 0**, quindi qualsiasi frequenza applicheremo sul piedino **14** la preleveremo dal piedino **11** divisa **x10**.
Dal piedino d'uscita **11** la frequenza raggiungerà la porta **IC1/C**, per poi uscire dalla porta **IC1/D**.

S2/A (3° pos.) Hz - In questa posizione il commutatore **S2/A** collega il piedino **2** di **IC2** alla tensione positiva dei **5 volt**, quindi forzando questo piedino sul **livello logico 1**, viene **bloccato** il funzionamento dell'integrato e, di conseguenza, dal piedino **11** di **IC2** non uscirà nessuna frequenza.
La frequenza presente sull'uscita del **Nand IC1/A** passerà sul **Nand IC1/B** e poi sul **Nand IC1/D** per raggiungere la porta **Nor IC4/A** (vedi fig.590).

STADIO COUNTER-DECODER per DISPLAY

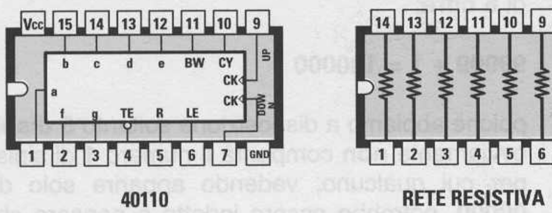
Per accendere i **5 display** presenti nel frequenzimetro occorrono **5** integrati **C/Mos** tipo **40110/B** che, come visibile in fig.591, contengono un **contatore**, un **decoder** e un **driver**.

Gli impulsi da conteggiare entrano nel piedino **9** di **clock** del primo **40110/B** siglato **IC12** (vedi fig.592).

Questo integrato provvede a visualizzare sul **display 5** tutti i numeri da **0** a **9** e quando dal numero **9** si passa al numero **0**, automaticamente dal piedino **10** di **carry** di **IC12** esce un impulso che, entrando nel piedino **9** del secondo **40110/B** siglato **IC11**, fa apparire sul **display 4** il numero **1**.

Questi due display consentono quindi di far apparire tutti i numeri da **00** a **99**.

Poichè nel frequenzimetro sono presenti **5 display**



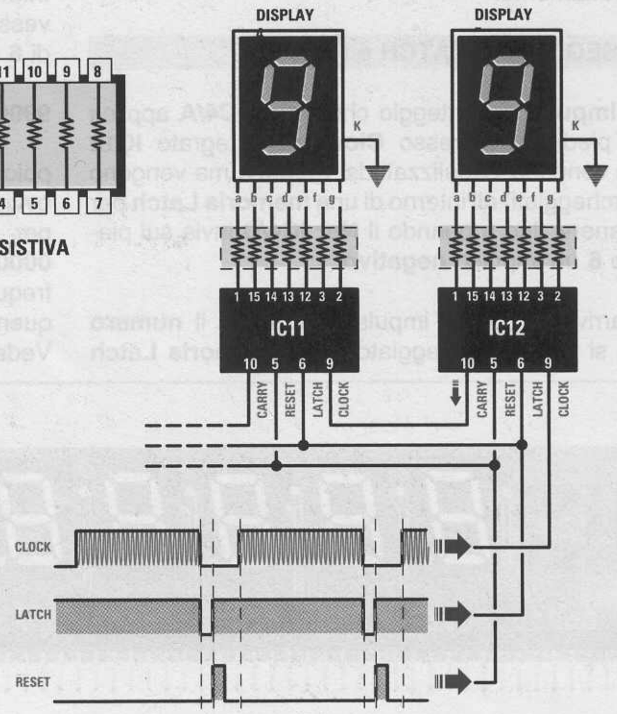


Fig.592 Per visualizzare sui display il numero della frequenza da leggere, bisogna collegare in serie ben 5 integrati 40110/B (vedi fig.588).
Sul piedino 9 di IC12 viene applicato il segnale di Clock prelevato dal Nor IC4/A (vedi fig.590), su tutti i piedini 6 dei 40110/B viene applicato il segnale Latch prelevato dall'uscita di IC4/D, mentre sui piedini 5 il segnale Reset prelevato dall'uscita di IC3/D (vedi fig.589).

collegati in **serie**, questi permetteranno di visualizzare i seguenti numeri:

IC12 = da **0** a **9**
IC12+IC11 = da **0** a **99**
IC12+IC11+IC10 = da **0** a **999**
IC12+IC11+IC10+IC9 = da **0** a **9.999**
IC12+IC11+IC10+IC9+IC8 = da **0** a **99.999**

Se sull'ingresso del frequenzimetro **non** applicheremo nessun segnale, vedremo apparire **00000**.

Se nella prima portata dei **megahertz** sui display apparirà il numero **0.4750**, leggeremo **0,475 MHz** oppure **475 kilohertz**.
Se invece apparirà il numero **6.5500**, la frequenza sarà di **6 MHz** e **550 KHz** oppure di **6,55 MHz**.

Passando sulla seconda portata **kilohertz**, se sui display apparirà il numero **087.00** leggeremo **87 KHz**, mentre se apparirà il numero **005.00**, poichè i due **00** di sinistra non sono significativi leggeremo **5 KHz**.

Sull'ultima portata degli **Hertz**, se sul display apparirà il numero **82000** leggeremo **82.000 Hz**, mentre se apparirà il numero **00050**, togliendo i tre zero di sinistra, leggeremo **50 Hz**.

Quando avrete in mano questo frequenzimetro, vi basteranno pochi minuti per imparare a leggerlo correttamente.

I SEGNALI di LATCH e RESET

Gli **impulsi** di conteggio che il **Nor IC4/A** applica sul piedino d'ingresso **Clock** dell'integrato **IC12** non vengono visualizzati dai **display**, ma vengono "parcheggiati" all'interno di una **memoria Latch** per rimanervi fino a quando il **Nor IC4/D** invia sul piedino **6** un impulso **negativo**.

All'arrivo di questo impulso **negativo**, il **numero** che si trova "parcheggiato" nella **memoria Latch** viene istantaneamente trasferito ad un **decoder** interno, che lo trasmette al suo **driver** che lo visualizza sul **display** (vedi fig.592).

Il **numero** che appare sui display rimane **bloccato**, quindi, anche se nella **memoria Latch** viene inviato un nuovo conteggio, quest'ultimo non viene visualizzato.

Dopo aver trasferito sui display il conteggio presente nella **memoria Latch**, bisogna **resettare** il **contatore** (vedi **Johnson Counter**), inviando sul piedino **5** di **Reset** un impulso **positivo** che preleveremo direttamente dal **Nand IC3/D** (vedi fig.589).

Per creare questi impulsi di **Latch** e **Reset** che devono risultare perfettamente in **sincronismo** con la frequenza della **base** dei **tempi** prelevata dal commutatore **S2/B**, abbiamo utilizzato **4 porte** digitali che nello schema elettrico sono siglate **IC4/B-IC3/C-IC4/D** e **IC3/D** (vedi fig.589).
La quinta porta **IC4/C** serve per pilotare la **Base** del transistor **TR2** affinchè questo provveda a far lampeggiare il diodo led **DL2** alla frequenza prescelta da **S2/B**, cioè a **8 Hz** o a **0,8 Hz**.

Le ultime due porte **Nand** siglate **IC3/A-IC3/B**, collegate in configurazione **flip-flop** (vedi fig.588) servono per accendere il diodo led **DL1** quando la **frequenza** misurata supera il massimo numero consentito dai **5 display**, cioè il numero **99999**.
Infatti, se arrivati al numero **99999** la frequenza dovesse aumentare di **1 unità** otterremo un numero di **6 cifre**:

99999 + 1 = 100000

poichè abbiamo a disposizione soltanto **5 display**, ovviamente **non** comparirà il numero **1** di sinistra, per cui qualcuno, vedendo apparire solo degli **00000**, potrebbe essere indotto a pensare che il frequenzimetro **non** stia leggendo nessuna frequenza.
Vedendo invece accendersi il diodo led **DL1** dell'o-

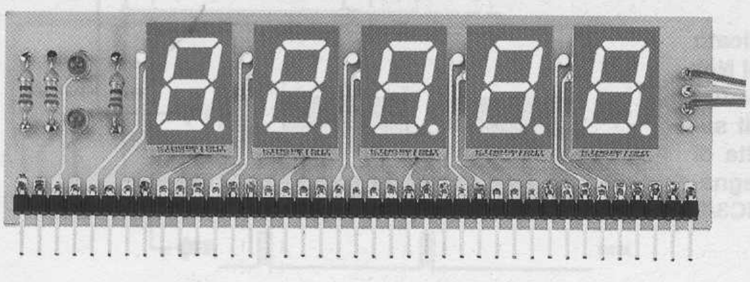
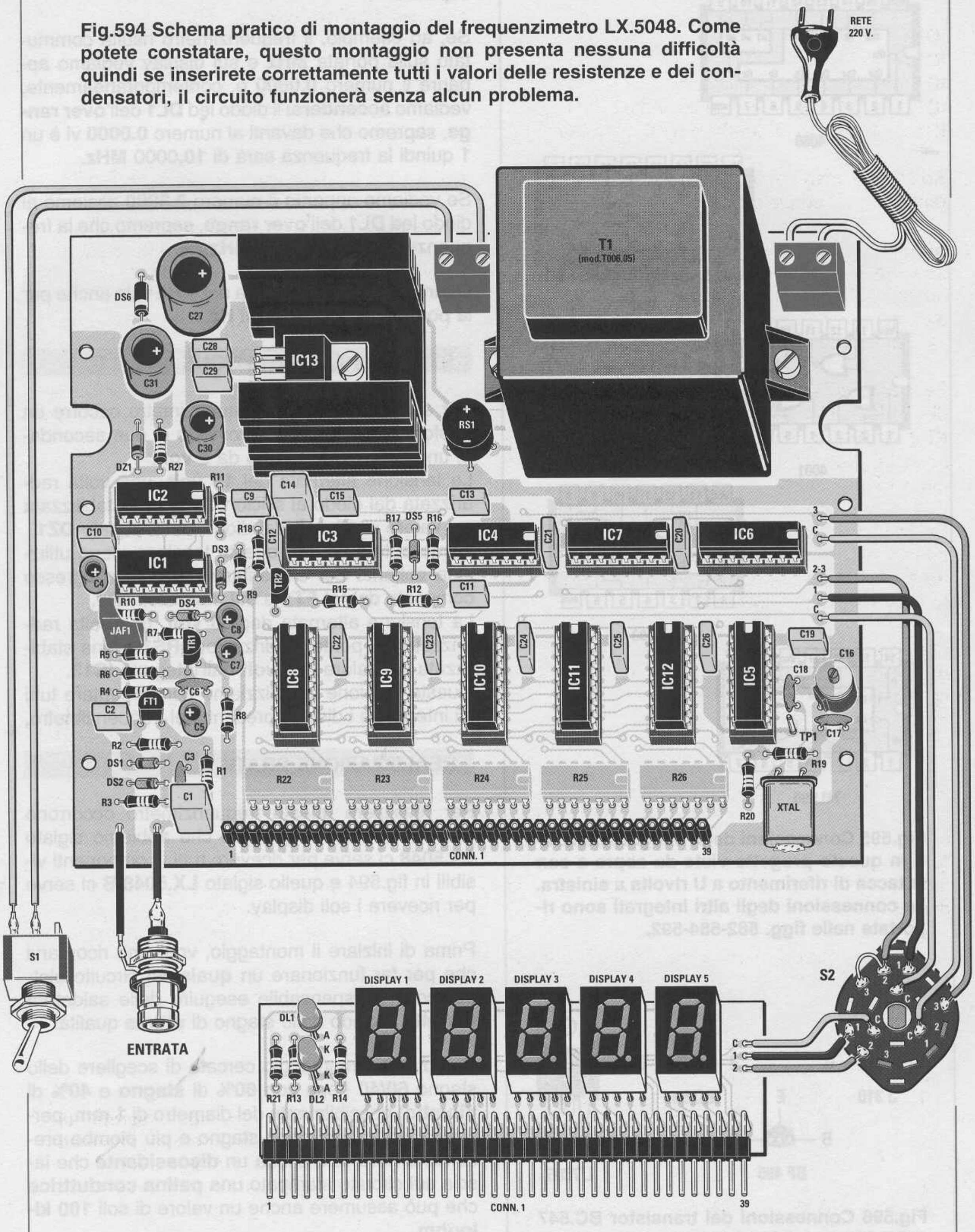


Fig.593 Quando fisserete i display sul circuito stampato dovrete rivolgere il loro punto decimale verso il basso.

Fig.594 Schema pratico di montaggio del frequenzimetro LX.5048. Come potete constatare, questo montaggio non presenta nessuna difficoltà quindi se inserirete correttamente tutti i valori delle resistenze e dei condensatori, il circuito funzionerà senza alcun problema.



Il commutatore rotativo a 3 posizioni e 3 vie, siglato S2, serve per selezionare le 3 portate MHz-KHz-Hz e per accendere il punto decimale sui display (vedi fig.588).

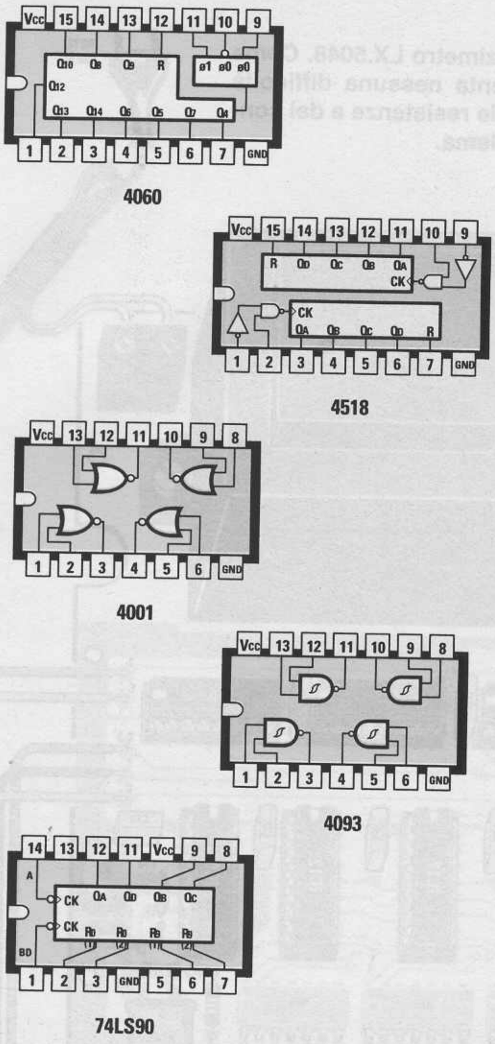


Fig.595 Connessioni degli integrati utilizzati in questo progetto viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta a sinistra. Le connessioni degli altri integrati sono riportate nelle figg. 582-584-592.

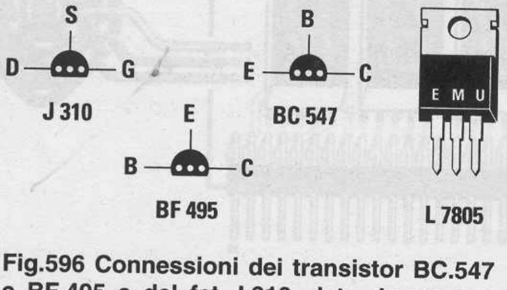


Fig.596 Connessioni dei transistor BC.547 e BF.495 e del fet J.310 viste da sotto e dell'integrato L.7805 viste di fronte.

ver range sapremo che il numero **99999** è stato superato.

Se, ad esempio, il frequenzimetro risulta commutato sulla portata **MHz** e sui display vediamo apparire il numero **0.0000** e, contemporaneamente, vediamo **accendersi** il diodo led **DL1** dell'**over range**, sapremo che davanti al numero **0.0000** vi è un **1** quindi la frequenza sarà di **10**,0000 **MHz**.

Se vediamo apparire il numero **2.3000** assieme al diodo led **DL1** dell'**over range**, sapremo che la frequenza sarà di **12**,3000 **MHz**.

Quanto detto per la portata dei **MHz** vale anche per la portata dei **KHz** e degli **Hz**.

STADIO di ALIMENTAZIONE

Per alimentare questo frequenzimetro occorre un trasformatore (vedi **T1**) provvisto di due secondari, uno da **15 volt** ed uno da **8 volt**.
La tensione alternata dei **15 volt**, una volta raddrizzata dal diodo al silicio **DS5**, viene stabilizzata sul valore di **12 volt** dal diodo zener siglato **DZ1**.
Come potete notare, questa tensione viene utilizzata soltanto per alimentare lo stadio d'ingresso composto dal fet **FT1** e dal transistor **TR1**.
La tensione alternata degli **8 volt**, una volta raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1**, viene stabilizzata sul valore di **5 volt** dall'integrato **IC13**.
Questa tensione la utilizziamo per alimentare tutti gli integrati e i display presenti nel frequenzimetro.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo frequenzimetro occorrono due circuiti stampati, quello che abbiamo siglato **LX.5048** ci serve per ricevere tutti i componenti visibili in fig.594 e quello siglato **LX.5048/B** ci serve per ricevere i soli display.

Prima di iniziare il montaggio, vogliamo ricordarvi che per far funzionare un **qualsiasi** circuito elettronico è indispensabile eseguire delle saldature **perfette** usando dello stagno di **ottima** qualità.

Quindi per il montaggio cercate di scegliere dello stagno **60/40** (lega con **60%** di **stagno** e **40%** di **piombo**) possibilmente del diametro di **1 mm**, perchè le leghe con meno stagno e più piombo presentano nella loro anima un **disossidante** che lascia sul circuito stampato una **patina conduttrice** che può assumere anche un valore di soli **100 kiloohm**.

Comprenderete che, inserendo tra due piste in rame o tra due piedini di un integrato o di un transi-

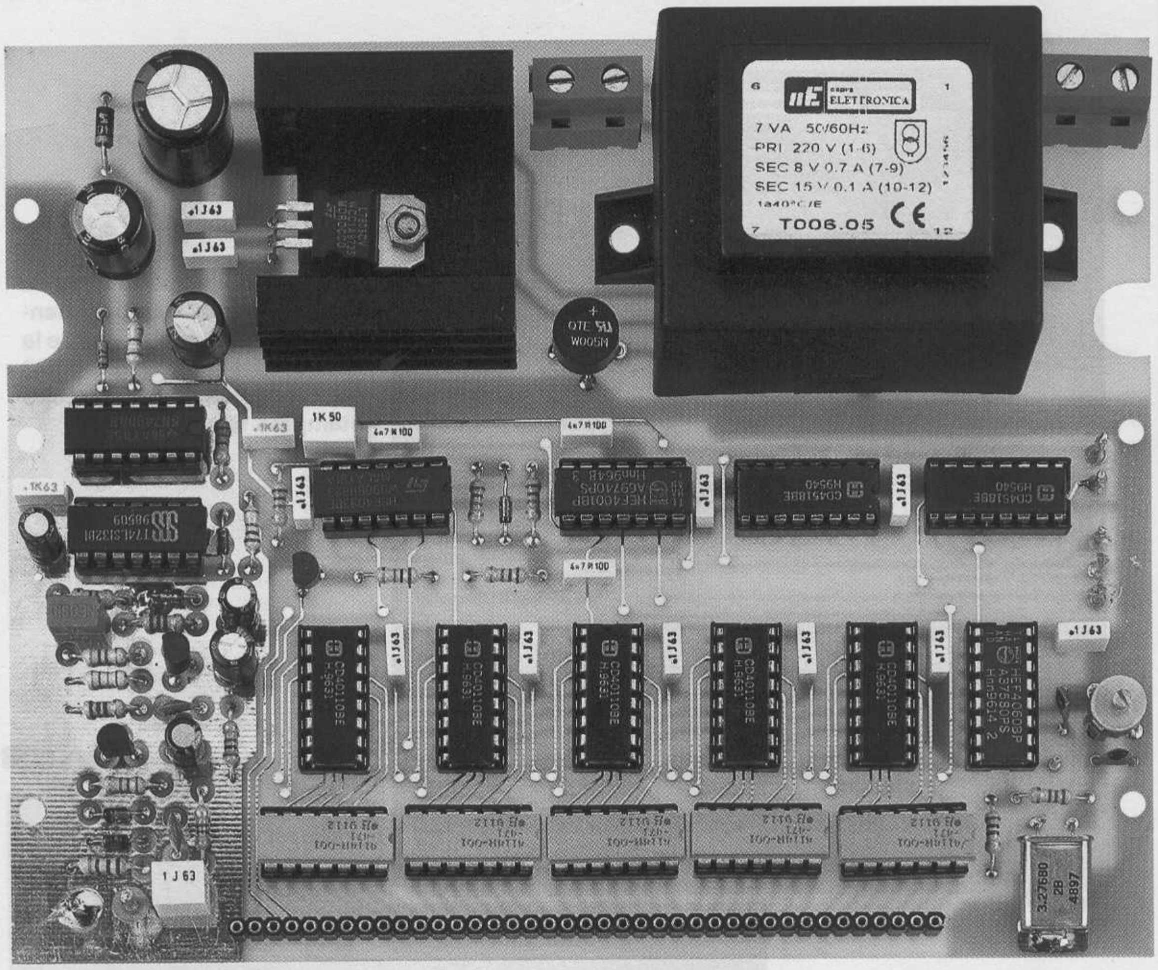


Fig.597 In questa foto potete vedere la scheda base siglata LX.5048 con sopra già montati tutti i suoi componenti. La foto della scheda display siglata LX.5048/B è riprodotta in fig.593. Facciamo presente che le foto riproducono i circuiti stampati sprovvisti del disegno serigrafico dei componenti e delle relative sigle, che invece risultano presenti in tutti i circuiti stampati che forniamo insieme al kit.

stor tante resistenze da **100 kiloohm**, difficilmente un circuito potrà funzionare.

Circa il **90%** dei nostri interventi sui circuiti che ci inviate in riparazione consistono nel rifare tutte le saldature con stagno **60/40**, sfregando energicamente sullo stampato uno spazzolino da denti imbevuto di **solvente** alla **nitro** in modo da eliminare tutti i residui di **disossidante conduttore**.

Il **solvente** per **vernici nitro** che consigliamo di usare è il solo idoneo a sciogliere questo **disossidante**, mentre sono da evitare alcool-trielina-acetone-benzina, ecc.

Detto questo, prendete il primo circuito stampato **LX.5048** e montate come primo componente il **connettore femmina** a **39 pin** (vedi **CONN.1**). Poichè non esiste un connettore con **39 pin**, nel kit ne abbiamo inserito uno da **15** ed uno da **24 pin**.

Dopo aver saldato i **39 terminali** sulle piste del circuito stampato, potete inserire gli **zoccoli** degli **integrati**: a questo proposito vi ricordiamo che nelle posizioni indicate **IC1-IC2-IC3-IC4** vanno innestati gli zoccoli con **14 pin**, mentre nelle altre posizioni gli zoccoli con **16 pin**.

Poichè bisogna eseguire ben **490 saldature**, se a

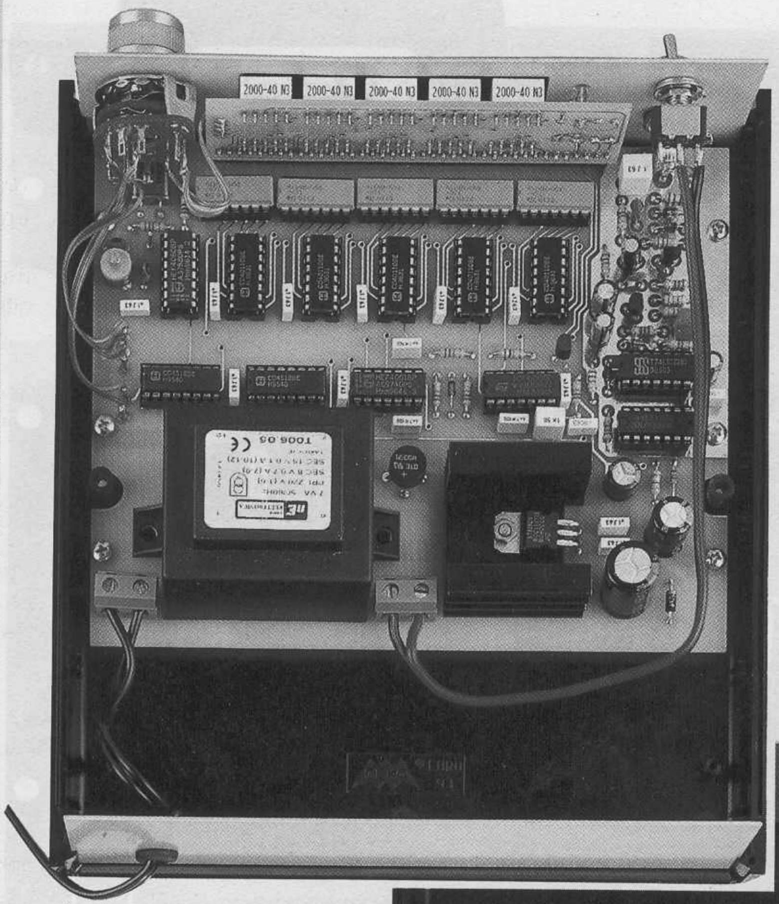


Fig.598 Mobile aperto visto da dietro. In alto, vicino al pannello frontale, potete vedere la scheda dei display di fig.593 già innestata nel circuito stampato base.

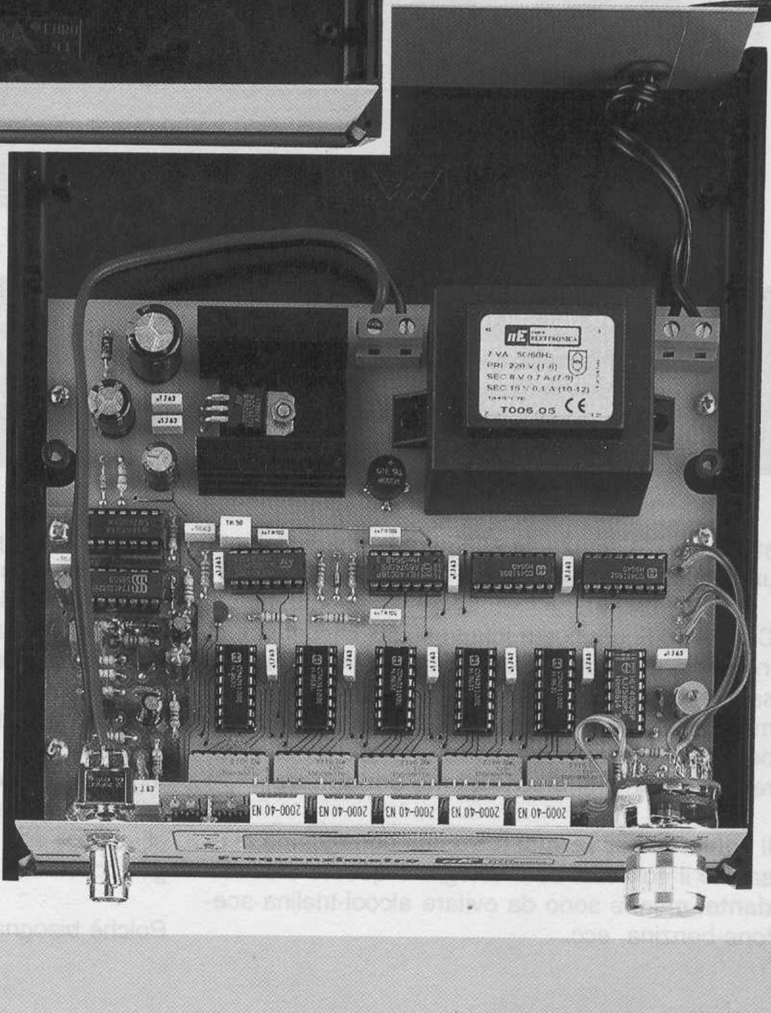


Fig.599 Mobile aperto visto frontalmente. Per l'ingresso del segnale abbiamo usato un connettore BNC, che potete anche sostituire con un connettore per TV.

metà lavoro la vostra vista si è affaticata, andate a prendervi un buon caffè e poi completate le rimanenti al ritorno.

Al termine, consigliamo di **controllarle** tutte, ad una ad una, usando una **lente** per filatelici e non meravigliatevi se troverete un terminale **non saldato**, oppure una **grossa goccia** di stagno che ne ha **cortocircuitato** due adiacenti.

Vicino al **CONN.1** dovete inserire le reti resistive a forma di integrato siglate **R22-R23-R24-R25-R26**: in questo caso **non** è necessario rispettare la loro tacca di riferimento, perchè le resistenze interne sono inserite in **linea** tra le due file dei terminali come visibile in fig.592.

Completata questa operazione, inserite anche le altre **resistenze** e poi i **diodi** al **silicio** con corpo in vetro, orientando il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** come evidenziato nello schema pratico di fig.594.
Nel caso del diodo **DS6** con corpo plastico, posto vicino al condensatore elettrolitico **C27**, dovete rivolgere verso il basso la sua **fascia bianca**.

Dopo i diodi, potete inserire tutti i condensatori **poliestere**, poi i condensatori **ceramici C3-C6-C17-C18**, il **compensatore C16** e vicino alla resistenza **R19** il **quarzo** da **3,2768 MHz**.

Per ultimo inserite i condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro terminali.

Ora prendete il fet plastico **J310** ed inseritelo nei 3 fori siglati **FT1** rivolgendo verso il basso il **lato piatto** del suo corpo, dopodichè prendete il transistor **BF.495** ed inseritelo nei 3 fori siglati **TR1** rivolgendone verso sinistra il suo lato piatto, quindi inserite, in prossimità dell'integrato **IC3**, il transistor **BC.547** siglato **TR2**.

Sulla sinistra del trasformatore **T1** trova posto l'integrato stabilizzatore **7805** (vedi **IC13**), ma prima di inserirlo lo dovete fissare sulla sua aletta di raffreddamento rivolgendo il suo corpo **metallico** verso l'aletta.

Completate tutte le operazioni sopra descritte, potete inserire negli **zoccoli** tutti gli **integrati** orientando la loro tacca di riferimento come appare evidenziato in fig.594.

Vi consigliamo di controllare se **tutti** i piedini degli integrati risultano innestati nei clips dello zoccolo, perchè se un solo piedino si ripiega verso l'interno o verso l'esterno dello zoccolo, il circuito non potrà mai funzionare.

Per completare questo frequenzimetro non rimane che inserire nel circuito stampato **LX.5048/B** il **connettore maschio** a **39 pin** (vedi **CONN.1** in fig.594 in basso) e poichè anche per questo non esiste un connettore con **39 pin**, nel kit ne troverete due uno da **15** ed uno da **24 pin**.
Dopo aver saldato i **39 terminali** sulle piste in rame del circuito stampato, cercando di non fare dei **cortocircuiti**, potete inserire i **5 display** con segmenti di colore **verde**.
Come potete vedere nelle figg.593-594, il **punto decimale** posto sulla destra del numero **8** va rivolto in basso, cioè verso il **CONN.1**.

Infine, potete saldare sullo stampato i due diodi led **DL1** e **DL2**, posizionando verso il basso il loro terminale più lungo (vedi lettera **A**).

MONTAGGIO nel MOBILE

Per questo frequenzimetro abbiamo previsto un mobile plastico di colore nero (vedi fig.576), completo di una mascherina frontale in alluminio ossidato già forata e serigrafata.

Una volta aperto il mobile, fissate sul piano base il circuito stampato **LX.5048** utilizzando le sei viti autofilettanti che troverete nel kit (vedi fig.598).
Completata questa operazione, prendete il circuito stampato **LX.5048/B** e vicino ai tre fori posti sulla destra del **display 5** saldate **3 spezzoni** di filo flessibile (vedi fili **C-1-2**) saldandoli poi sul commutatore rotativo **S2**.

A questo punto innestate i **39 terminali** del connettore **maschio** presenti nel circuito dei display, nei **39 fori** del connettore **femmina** presenti nel circuito stampato.

Proseguendo nel montaggio, prendete il pannello frontale e nel foro di destra fissate il **commutatore** rotativo **S2** e nel foro in basso a sinistra il **connettore BNC** che vi servirà per entrare con il segnale da misurare.

Ora saldate le estremità dei **3 spezzoni** di filo che partono dai **display 5** sui terminali del commutatore **S2**.
Il filo **C** va saldato sul terminale **centrale**, il filo **1** sul terminale contrassegnato **1** e logicamente il filo **2** sul terminale contrassegnato **2**.

Questi **numeri** che abbiamo riportato nello schema pratico non li troverete sul corpo del commutatore, quindi cercate di non sbagliarvi, diversamente non vedrete accendersi i **punti** decimali sul display.
Gli altri **5 fili** che partono dai terminali presenti in corrispondenza del lato destro dell'integrato **IC6**

(vedi fig.594), vanno saldati sugli altri **2 settori** del commutatore **S2**.

Guardando con attenzione il disegno dello schema pratico di fig.594, tutti riusciranno a saldare questi **5 fili** sui terminali di questo commutatore senza commettere alcun errore.

Dopo aver inserito il pannello frontale nel mobile, saldate con due corti spezzoni di filo di rame nudo i terminali del **BNC** sul circuito stampato.

Nel foro presente sul pannello, sopra al **BNC**, fissate il deviatore a levetta **S1** e sui suoi terminali i due fili che partono dalla **morsettiera** posta sulla **sinistra** del trasformatore **T1**.
Nella **morsettiera** posta sulla destra del trasformatore **T1** inserite il cordone di alimentazione di rete dei **220 volt**.

Prima di chiudere il mobile plastico sarebbe necessario **tarare** il compensatore **C16**, ma per parlare di questo componente dobbiamo aprire un paragrafo a parte.

TARATURA compensatore C16

Per tarare il compensatore **C16** ci vorrebbe una frequenza **campione** prelevata da un oscillatore quarzato e a tale scopo potremmo consigliarvi di utilizzare il kit **LX.5038** che abbiamo presentato nella **Lezione N.25**.

Leggendo questa Lezione apprenderete che, scegliendo con il ponticello **J1** il quarzo da **8,8672 MHz** e con il ponticello **J2** la bobina **L1** da **10 microhenry**, otterrete in uscita una frequenza di **8,867 MHz**, che potrete applicare sul **BNC** d'ingresso del frequenzimetro.
Dopo aver ruotato il compensatore **C3** presente sul circuito dello stadio oscillatore **LX.5038** in modo da far oscillare il quarzo, procedete come segue:

1 - Collegate l'uscita dell'oscillatore **LX.5038** al **BNC** d'ingresso del frequenzimetro, non dimenticando di collegare lo **schermo** del cavetto coassiale alla **massa** del circuito stampato dello stadio oscillatore **LX.5038**.

2 - Ruotate la manopola **Range** del frequenzimetro sulla portata **MHz**.

3 - Non appena alimenterete lo stadio oscillatore **LX.5038**, sul **display** del frequenzimetro dovrebbe apparire il numero **8.8672**, ma difficilmente questo avverrà, quindi non meravigliatevi se vedrete invece apparire **8.8680** oppure **8.8655**.

4 - Con un cacciavite plastico ruotate lentamente il perno del compensatore **C16** fino a quando non vedrete apparire sui display l'esatto numero **8,8672**.

5 - Non preoccupatevi se l'ultimo numero di destra **non rimane stabile**, cioè passa da **2** a **3** oppure da **2** a **0**, perchè in tutte le apparecchiature digitali l'ultimo display di destra non è mai stabile.

6 - Se volete fare una taratura più precisa, ruotate la manopola **Range** sulla portata **KHz** e subito vedrete accendersi il diodo led **DL1** dell'**over range** ed apparire sui display il numero **867.20**.
Se il **numero** dopo il **punto** non fosse **20** ma fosse, ad esempio, **24** dovreste ruotare il perno del compensatore **C16** fino a farlo diventare **23-22-20**.

Nota: chi **non** avesse a disposizione una **frequenza** campione per tarare il compensatore **C16** potrebbe anche usarlo **starato**, ma sappia in questo caso che la **frequenza** che leggerà sui display avrà sempre una **tolleranza** in **+/–** che si aggira intorno a **0,05%**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il Frequenzimetro Analogico **LX.5047**, compresi il circuito stampato, il mobile e le manopole come visibile nelle figg.566 e 571
Lire 65.000 Euro 33,57

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il Frequenzimetro Digitale **LX.5048** visibili in fig.594, compresi i due circuiti stampati, il commutatore rotativo, il cordone di alimentazione, il mobile plastico con già inclusa la mascherina frontale forata e serigrafata (vedi fig.576)
Lire 165.000 Euro 85,22

Nota: a richiesta possiamo fornire anche i soli circuiti stampati ai seguenti prezzi:

Circuito stampato **LX.5047** visibile in fig.566
Lire 9.000 Euro 4,65

Circuito stampato **LX.5048** visibile in fig.594
Lire 20.500 Euro 10,59

Circuito stampato **LX.5048/B** visibile in fig.593
Lire 4.500 Euro 2,33

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.7.000 Euro** pari a **Euro 3,62**, perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



UN COMPUTER che

Qualsiasi computer può essere utilizzato come alimentatore stabilizzato in grado di fornire una tensione variabile da 1,2 a 18 volt con una corrente massima di 0,7 amper. Per trasformare un computer in un alimentatore occorre solo inserire al suo interno la scheda che vi proponiamo in questo articolo.

Dopo aver letto il titolo molti lettori avranno pensato che il progetto che vogliamo proporvi sia una ripetizione dell'articolo presentato quattro anni fa sulla rivista **N.183** con il titolo: **TRASFORMARE un PC in un ALIMENTATORE**.

Se prendete quella vecchia rivista e andate a pag.53 vi accorgerete che lo schema che vi abbiamo proposto con la sigla **LX.1230** è un completo stadio di alimentazione da collegare alla presa d'**uscita seriale** del computer tramite l'interfaccia seriale/parallela siglata **LX.1127**.

Con il **software** da noi fornito si può prelevare da questo alimentatore una tensione variabile da **0,1** a **25,5 volt** con una corrente massima di **2 amper**.

Con il nuovo alimentatore siglato **LX.1486** che ora vi presentiamo, **non** serve nessun **software** e nemmeno il **trasformatore** di alimentazione da **90 watt** che occorreva nel precedente progetto, perché la tensione richiesta viene direttamente prelevata dallo stadio di alimentazione del computer.

Dicendo questo qualcuno potrebbe pensare che si possa andare a **sovraccaricare** lo stadio di alimentazione del computer, ma possiamo assicurarvi che tutti gli alimentatori per **PC** sono progettati per erogare correnti superiori al richiesto.
Ruotando il cursore di un trimmer (vedi **R13** in fig.3), è possibile prelevare sull'uscita di questo nostro alimentatore una tensione variabile da **1,2** a **18 volt** con una corrente di **0,7 amper** senza utilizzare nessun **software**.

Questo alimentatore può servire per alimentare le **casse acustiche** di un **PC**, che di solito richiedono una tensione di **6** o **9 volt** oppure i **modem** che normalmente richiedono una tensione compresa tra i **9** e i **12 volt** o ancora le **interfacce** poste esternamente al computer.

Svitate le poche viti che fissano il coperchio al contenitore, troverete subito dei connettori femmina a **4 fili** che collegano lo stadio alimentatore del computer ai drive floppy.

Normalmente a uno di questi **gruppi** di **fili** è collegato anche un connettore femmina di dimensioni più **ridotte** che dovrete collegare al nostro alimentatore (vedi fig.8).

Di questi **4 fili** vengono utilizzati il **giallo**, nel quale scorre una tensione di **12 volt**, e i due fili di **massa** che sono **neri**. L'ultimo filo, quello **rosso** nel quale scorrono **5 volt**, non viene utilizzato.

Precisiamo che questo alimentatore può essere utilizzato anche in **auto** per **abbassare** la tensione della **batteria** da **12,6 volt** a una tensione di **4,5 - 6 - 9 volt** oppure per **elevarla** a **15 - 18 volt**.

SCHEMA ELETTRICO

In fig.3 riportiamo il completo schema del nostro alimentatore e, come potete notare, per realizzarlo occorrono **3 integrati**, **1 transistor NPN** e **1 mosfet** di **potenza** (vedi **MFT1**).

Il cuore di tutto il circuito è l'integrato **IC2**, un **PWM controller** siglato **UC.3843** costruito dalla **Texas Instruments**, che viene utilizzato per elevare la tensione dei **12 volt** prelevata dal computer (vedi **CONN.1**) su un valore di circa **20 volt**.

Per elevare la tensione, l'integrato **IC2** genera un segnale ad **onda quadra** ad una frequenza di circa **18 KHz** che fuoriuscendo dal suo piedino **6** va a pilotare il **Gate** del mosfet di potenza **MFT1**.

Questa frequenza di **18 KHz** è determinata dai valori della resistenza **R3** e del condensatore **C5** collegati al piedino **4**, che fa capo allo **stadio oscillatore interno** dell'integrato **IC2**.
Avendo scelto per **R3** un valore di **10.000 ohm** e per **C5** una capacità di **10.000 picofarad**, dal piedino **6** preleviamo una frequenza di **18.000 hertz**.

Il mosfet **MFT1** pilotato con questa **onda quadra**

fa da ALIMENTATORE

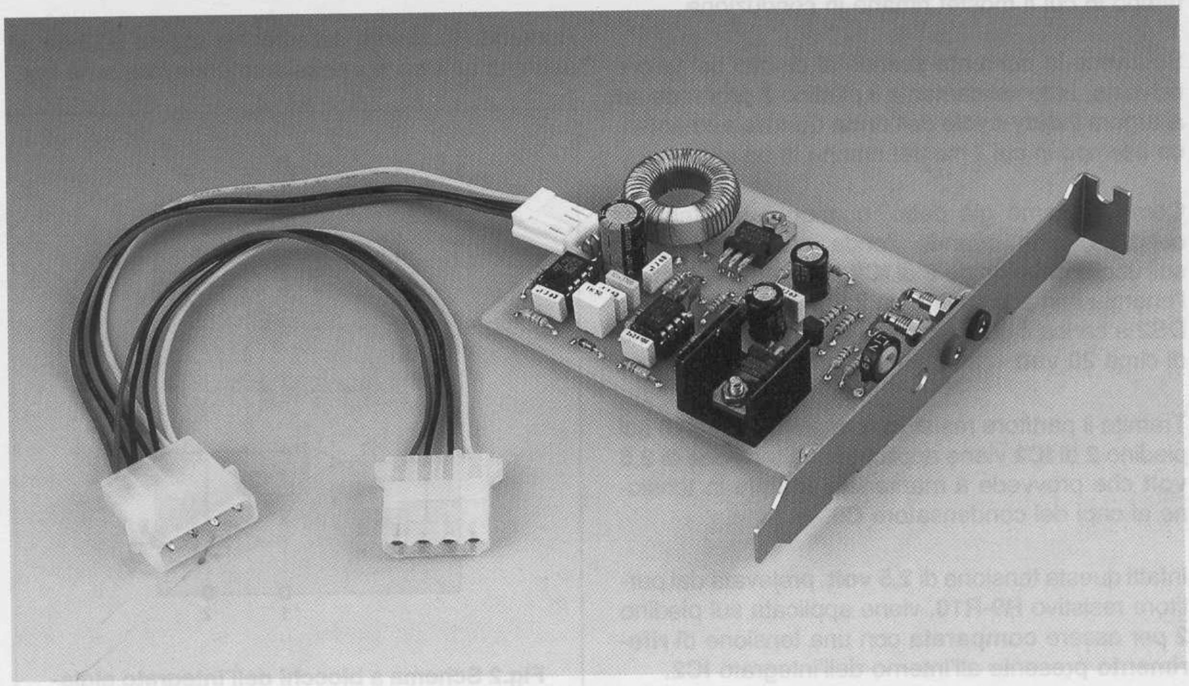


Fig.1 Foto della scheda già fissata sulla sua squadretta ad L. Inserendo questa scheda all'interno di un qualsiasi computer, dalla sua uscita potrete prelevare una tensione stabilizzata che potrete variare da 1,2 a 18 volt. Per alimentare questa scheda basta innestare nel suo connettore maschio il piccolo connettore femmina di fig.8, che di solito risulta collegato a uno dei gruppi di 4 fili che escono dallo stadio alimentatore.

si comporta come un interruttore che si **apre** e si **chiude** per ben **18.000 volte** al secondo.

Quando l'**onda quadra** si porta a **livello logico 1**, il mosfet portandosi in conduzione cortocircuita a **massa** tramite le resistenze **R7-R8** l'impedenza **Z1** che comincia ad immagazzinare energia.

Quando l'**onda quadra** passa sul **livello logico 0**, il mosfet **cessa** di condurre e in questo modo scollega da **massa** l'impedenza **Z1** che istantaneamente rilascia l'energia precedentemente immagazzinata fornendo in uscita dei picchi di **extratensione** che, attraversando il diodo **DS2**, vanno a caricare il condensatore elettrolitico **C9**.

Il piedino **3** dell'integrato **IC2**, collegato tramite **R6** alle due resistenze **R7-R8** di **S**ource del mosfet **MFT1**, provvede a tenere sotto controllo la **corrente** che scorre nell'impedenza **Z1**.

Ai capi delle resistenze **R7-R8** risultano presenti degli impulsi la cui ampiezza varia al variare della corrente di assorbimento dell'alimentatore.

Se la **corrente** sale al disopra del valore richiesto, automaticamente il piedino **3** provvede a restringere il **duty-cycle** dell'**onda quadra** riducendo il tempo in cui il mosfet rimane in conduzione.

Se invece la **corrente** scende al disotto del valore richiesto, automaticamente il piedino **3** provvede ad allargare il **duty-cycle** dell'**onda quadra** aumentando il tempo in cui il mosfet rimane in conduzione.

Come abbiamo già detto, quando il mosfet non conduce, cioè quando l'onda quadra presente sull'uscita del piedino **6** di **IC2** è a **livello logico 0**, l'energia immagazzinata da **Z1** si riversa sul diodo **DS2** e carica il condensatore **C9** con una tensione di circa **20 volt**.

Tramite il partitore resistivo formato da **R9-R10** sul piedino **2** di **IC2** viene applicata una tensione di **2,5 volt** che provvede a mantenere **stabile** la tensione ai capi del condensatore **C9**.

Infatti questa tensione di **2,5 volt**, prelevata dal partitore resistivo **R9-R10**, viene applicata sul piedino **2** per essere **comparata** con una tensione di **riferimento** presente all'interno dell'integrato **IC2**.

Se la tensione di **2,5 volt** dovesse leggermente **salire**, l'integrato **IC2** provvederà velocemente a **restringere** il duty-cycle del segnale ad onda quadra che pilota il **G**ate del mosfet e quindi la tensione d'uscita si **abbasserà**.

Se la tensione di **2,5 volt** dovesse leggermente **diminuire**, l'integrato **IC2** provvederà velocemente ad **allargare** il duty-cycle del segnale ad onda quadra che pilota il **G**ate del mosfet e quindi la tensione d'uscita **salirà**.

Per calcolare il valore della tensione massima che ritroviamo sul condensatore **C9** possiamo utilizzare la seguente formula:

volt massimi = (2,5 : R10) x (R9 + R10)

Nota: il valore delle resistenze **R9-R10** deve essere espresso in **kiloohm**. Il numero **2,5** è il valore della tensione da applicare sul piedino **2** di **IC2**.

Con i valori utilizzati per le due resistenze **R9-R10** ai capi di **C9** ritroviamo una tensione di:

(2,5 : 4,7) x (33 + 4,7) = 20 volt

Questa tensione può leggermente variare in **+/–** a causa della tolleranza delle due resistenze.

Questa tensione di **20 volt** viene applicata sul piedino d'ingresso **E** dell'integrato **LM.317** (vedi **IC3**), che è un classico **alimentatore** che ci permette di ottenere delle tensioni **variabili stabilizzate**.

Ruotando il cursore del **trimmer** siglato **R13** da un estremo all'altro noi possiamo prelevare sulle boc-

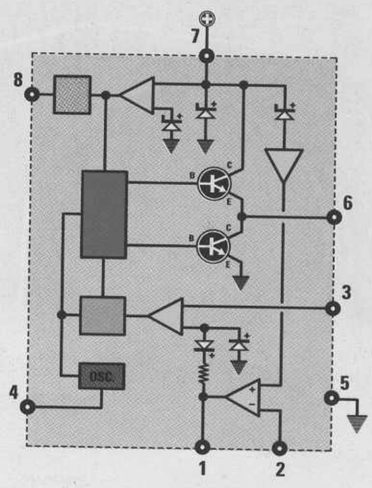


Fig.2 Schema a blocchi dell'integrato siglato UC.3843 (vedi IC2 in fig.3) che viene utilizzato per elevare la tensione da 12 volt a 20 volt. Dal piedino 6 esce la frequenza ad onda quadra dei 18 KHz che pilota il Gate del mosfet MFT1.

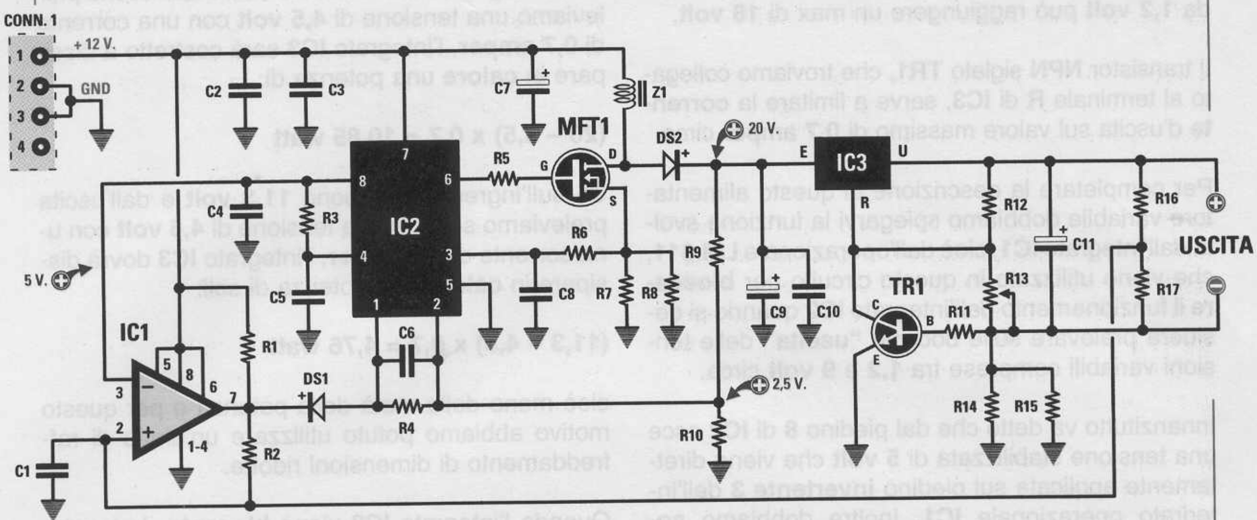


Fig.3 Schema elettrico dell'alimentatore descritto nell'articolo. Ruotando il cursore del trimmer R13 posto sulla Base del transistor TR1, voi potete prelevare dalle boccole d'uscita una tensione variabile da 1,2 a 18 volt con una corrente di circa 0,7 amper.

ELENCO COMPONENTI LX.1486

R1 = 6.800 ohm
R2 = 330.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 150.000 ohm
R5 = 33 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 1 ohm
R8 = 1 ohm
R9 = 33.000 ohm
R10 = 4.700 ohm
R11 = 6.800 ohm
R12 = 150 ohm
R13 = 2.200 ohm trimmer
R14 = 1,5 ohm
R15 = 1,5 ohm
R16 = 33.000 ohm
R17 = 47.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 microF. poliestere
C5= 10.000 pF poliestere
C6 = 2.200 pF poliestere
C7 = 470 microF. elettrolitico
C8 = 470 pF ceramico
C9 = 100 microF. elettrolitico
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100 microF. elettrolitico
Z1 = impedenza 150 microH. (mod. VK27.03)
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo BYW.100
TR1 = NPN tipo BC.547
MFT1 = mosfet tipo P.321
IC1 = integrato LM.311
IC2 = integrato tipo UC.3843
IC3 = integrato tipo LM.317
CONN.1 = connettore 4 poli

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

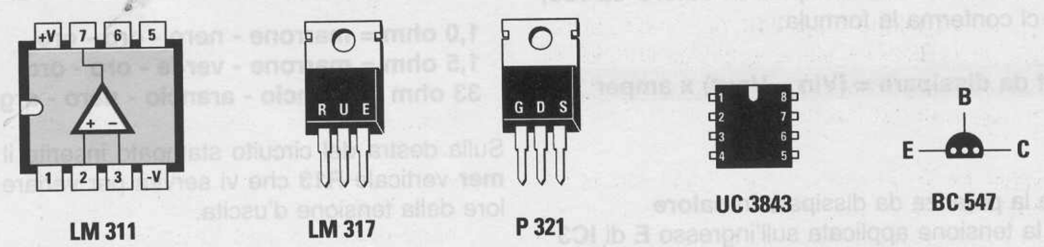


Fig.4 Connessioni dei semiconduttori utilizzati in questo alimentatore.

cole d'uscita una tensione variabile che partendo da **1,2 volt** può raggiungere un max di **18 volt**.

Il transistor **NPN** siglato **TR1**, che troviamo collegato al terminale **R** di **IC3**, serve a limitare la **corrente** d'uscita sul valore massimo di **0,7 amper** circa.

Per completare la descrizione di questo alimentatore variabile dobbiamo spiegarvi la funzione svolta dall'integrato **IC1**, cioè dall'operazionale **LM.311**, che viene utilizzato in questo circuito per **bloccare** il funzionamento dell'integrato **IC2** quando si desidera prelevare sulle boccole **"uscita"** delle tensioni variabili comprese tra **1,2** e **9 volt** circa.

Innanzitutto va detto che dal piedino **8** di **IC2** esce una tensione stabilizzata di **5 volt** che viene direttamente applicata sul piedino **invertente 3** dell'integrato operazionale **IC1**. Inoltre dobbiamo aggiungere che nel preciso istante in cui il piedino **1** viene cortocircuitato a **massa** tramite il diodo **DS1**, l'integrato **IC2** cessa di funzionare.

In pratica l'integrato **LM.311** viene utilizzato per comparare la tensione che giunge sul piedino **non invertente 2**, prelevata dal partitore resistivo **R16-R17**, con la tensione di riferimento di **5 volt** che giunge sul suo piedino **invertente 3**.

Quando sull'ingresso **non invertente 2** di **IC1** risulta presente una tensione **minore** di **5 volt**, sul suo piedino d'uscita **7** ritroviamo un **livello logico 0** che, cortocircuitando a **massa** il diodo **DS1**, blocca il funzionamento dell'integrato **IC2**.

Quando sull'ingresso **non invertente 2** di **IC1** risulta presente una tensione maggiore di **9 volt**, sul suo piedino d'uscita **7** ritroviamo un **livello logico 1** che, isolando da massa il diodo **DS1**, provvede a mettere in funzione l'integrato **IC2**.

Questo artificio di bloccare **IC2** solo quando sull'uscita di **IC3** vengono prelevate tensioni **minori** di **9 volt**, impedisce al corpo dell'integrato **LM.317** di **surriscaldarsi**.
Infatti, come già saprete, tutta la potenza che **non** viene utilizzata viene dissipata in **calore** da **IC3**, come ci conferma la formula:

watt da dissipare = (Vin – Vout) x amper

dove:

watt è la potenza da dissipare in **calore**
Vin è la tensione applicata sull'ingresso **E** di **IC3**
Vout è la tensione prelevata dall'uscita **U** di **IC3**
amper è la corrente prelevata in **uscita**

Se sull'ingresso **E** vi sono **20 volt** e dall'uscita preleviamo una tensione di **4,5 volt** con una corrente di **0,7 amper**, l'integrato **IC3** sarà costretto a dissipare in **calore** una potenza di:

(20 – 4,5) x 0,7 = 10,85 watt

Se sull'ingresso **E** vi sono **11,3 volt** e dall'uscita preleviamo sempre una tensione di **4,5 volt** con una corrente di **0,7 amper**, l'integrato **IC3** dovrà dissipare in **calore** una potenza di soli:

(11,3 – 4,5) x 0,7 = 4,76 watt

cioè meno della metà della potenza e per questo motivo abbiamo potuto utilizzare un'aletta di raffreddamento di dimensioni ridotte.

Quando l'integrato **IC2** viene **bloccato**, la tensione dei **12 volt** applicata sul **CONN.1** giunge sul piedino d'ingresso **E** di **IC3** passando attraverso l'impedenza **Z1** e il diodo **DS2**.
Poiché il diodo **DS2** introduce una caduta di tensione di circa **0,7 volt**, sull'ingresso **E** di **IC3** giunge una tensione di **12 – 0,7 = 11,3 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Questo alimentatore va montato sopra un circuito stampato delle dimensioni di circa **8 x 6,5 cm** che abbiamo siglato **LX.1486** (vedi fig.5).

Per iniziare dovete prendere i due **zoccoli** per gli integrati **IC1-IC2** ed inserirli nelle loro posizioni.
Dopo aver saldato tutti i loro terminali sulle piste del circuito stampato, vi conviene proseguire con il **CONN.1** provvisto di 4 terminali ripiegati a **L** che va inserito tra l'integrato **IC1** e l'impedenza **Z1**.

E' su questo connettore che andrà innestato il piccolo connettore **femmina** del cavetto interno del computer (vedi figg.8-9).

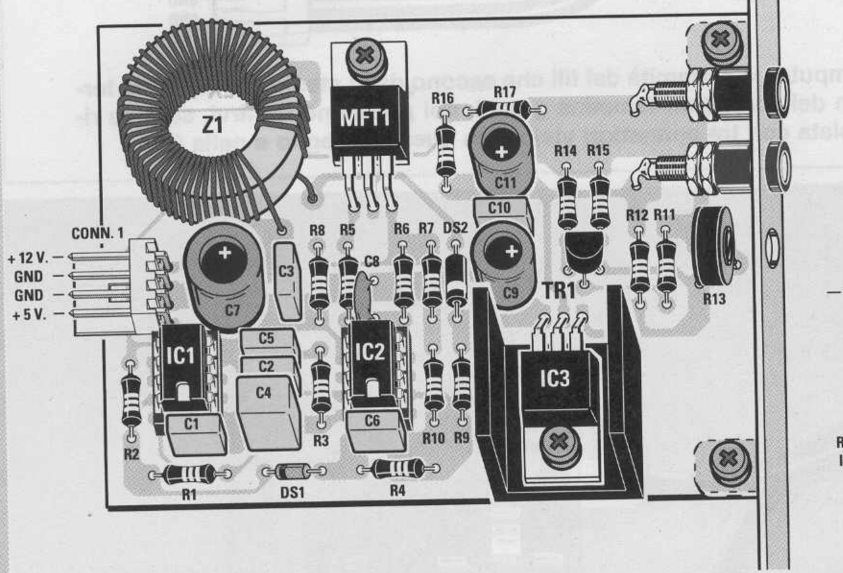
Proseguendo nel montaggio inserite tutte le **resistenze** e per chi avesse difficoltà a decifrare i bassi valori ohmici, riportiamo le fasce colore che troverete sul loro corpo:

1,0 ohm = marrone - nero - oro - oro
1,5 ohm = marrone - verde - oro - oro
33 ohm = arancio - arancio - nero - argento

Sulla destra del circuito stampato inserite il **trimmer** verticale **R13** che vi servirà per variare il valore della tensione d'uscita.

I prossimi componenti che vi consigliamo di inserire sono i due **diodi** al silicio.

Fig.5 Qui sotto lo schema pratico di montaggio della scheda LX.1486. L'integrato stabilizzatore LM.317 (vedi IC3) va fissato sopra la piccola aletta di raffreddamento inserita nel kit. Prima di inserire l'impedenza Z1, raschiate le estremità dei due fili per togliere la vernice isolante.



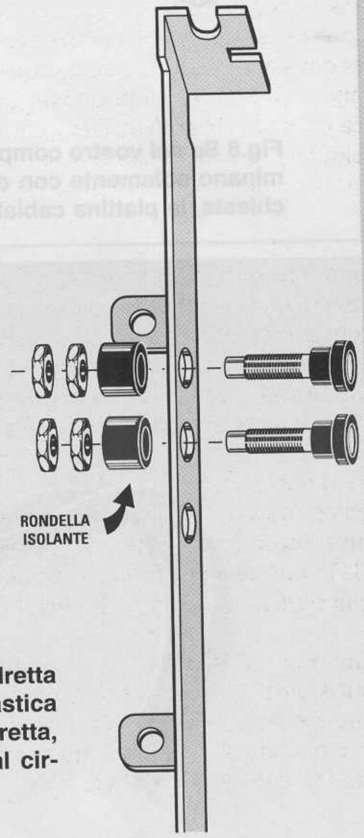
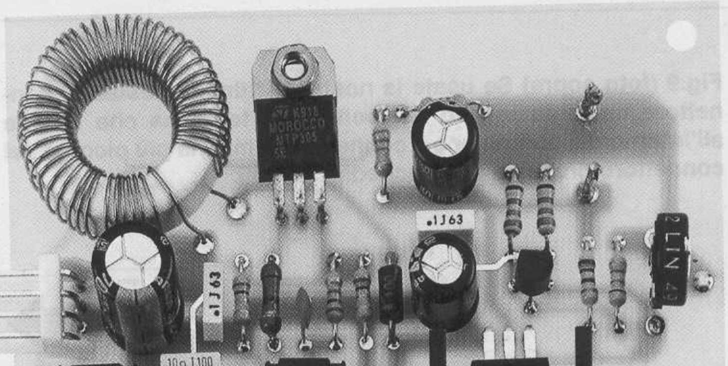


Fig.6 Prima di fissare le due boccole d'uscita sulla squadretta di sostegno, dovete sfilare dai loro corpi la rondella di plastica che dovrete poi reinserire sulla parte interna della squadretta, come visibile nel disegno. Le boccole vanno collegate al circuito stampato con due corti spezzoni di filo di rame.

Fig.7 Foto della basetta come si presenta a montaggio ultimato. Vicino al trimmer R13 potete vedere i due terminali da utilizzare per saldare i fili di collegamento alle due boccole d'uscita.



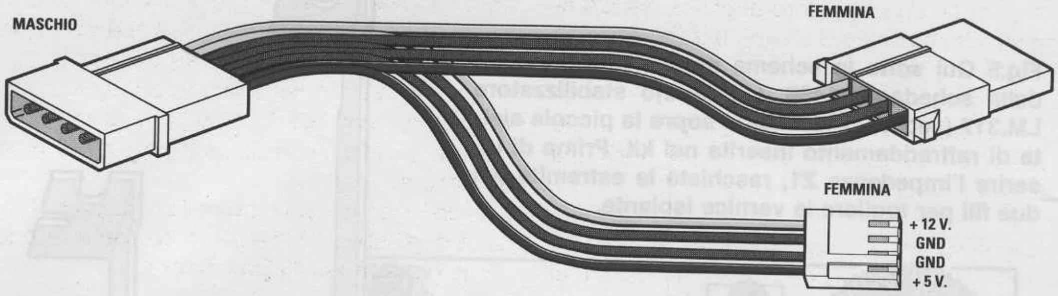


Fig.8 Se nel vostro computer le estremità dei fili che escono dallo stadio alimentatore terminano solamente con dei connettori femmina grandi, noi possiamo fornirvi, solo su richiesta, la piattina cablata con tre connettori visibile in questo disegno e nella foto.

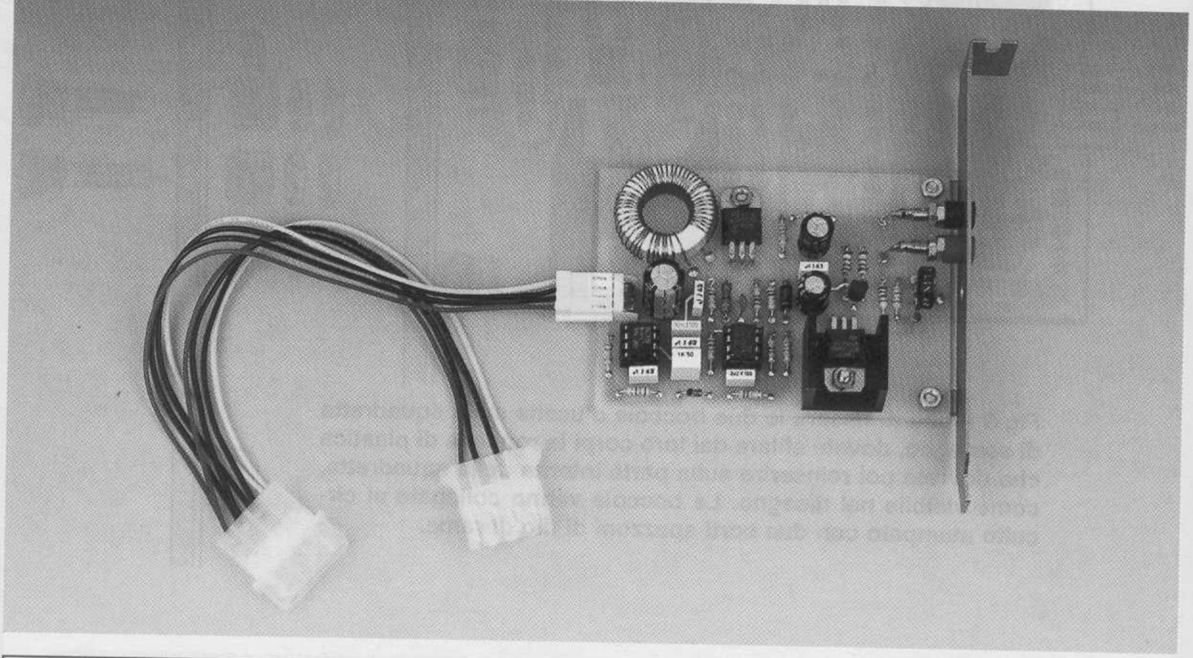


Fig.9 (foto sopra) Se usate la nostra piattina, innestate il connettore maschio in uno dei connettori femmina che trovate all'interno del computer e il connettore femmina più piccolo nel connettore presente nella scheda LX.1486.

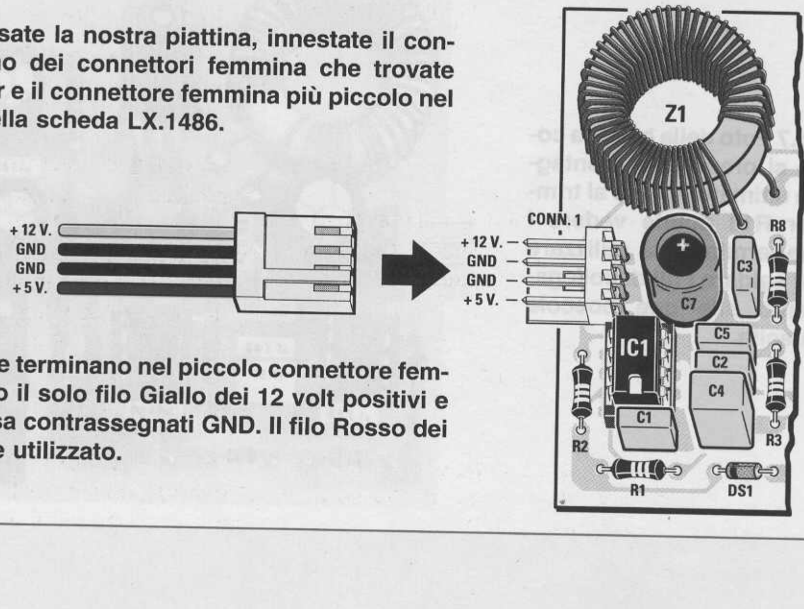


Fig.10 Dei quattro fili che terminano nel piccolo connettore femmina, abbiamo utilizzato il solo filo Giallo dei 12 volt positivi e i due fili Neri della massa contrassegnati GND. Il filo Rosso dei 5 volt positivi non viene utilizzato.

Il primo siglato **DS1** con corpo in **vetro** va inserito in prossimità del condensatore al poliestere **C4** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia nera** verso sinistra.
Il secondo siglato **DS2** con corpo **plastico** va inserito in prossimità della resistenza **R7** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia bianca** verso il basso (vedi fig.5).

Montati tutti questi componenti potete inserire il condensatore **ceramico C8**, tutti i condensatori al **poliestere** e infine gli **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei due terminali.

Giunti a questo punto potete inserire il transistor **TR1** e, senza accorciare i suoi tre terminali, rivolgete la parte **piatta** del suo corpo verso le due resistenze **R14-R15**.

Dopo il transistor potete inserire sul circuito stampato il mosfet **MFT1** ripiegando a **L** i suoi terminali e fissando il suo corpo allo stampato con una vite completa di dado.

L'integrato stabilizzatore **LM.317** siglato **IC3** va montato sopra una piccola **aletta** di **raffreddamento** a forma di **U**, dopodiché va inserito sul circuito stampato come visibile in fig.5.

Come ultimo componente inserite l'impedenza **Z1**, ma prima controllate che le estremità dei due fili risultino **nude**, cioè sia stato **tolto** dalla loro superficie lo strato di **vernice isolante**, diversamente non riuscirete mai a saldare questi fili sulle piste del circuito stampato.

Per eliminare questa **vernice** basta **raschiare** il filo con un pezzetto di carta smeriglia o con la lama di un paio di forbicine.
Dopo aver messo a **nudo** il filo dovrete depositare sulla sua superficie un sottile strato di **stagno**.

Dopo aver appoggiato il nucleo dell'impedenza **Z1** sul circuito stampato, se volete tenerlo bloccato fissatelo con una goccia di cementatutto.

Ora non vi resta che inserire nei due zoccoli gli integrati **IC1-IC2** rivolgendo la loro piccola **tacca** di riferimento a forma di **U** verso il basso.

Vi ricordiamo che l'integrato **LM.311** va inserito nello zoccolo siglato **IC1** e l'integrato **UC.3843** nello zoccolo siglato **IC2**.

Il montaggio non risulta ancora completato, perché il circuito stampato deve essere fissato alla squadretta o staffetta a **L** visibile in fig.6.

Su questa squadretta dovrete fissare anche le due boccole d'uscita, ed è ovvio che quella di colore **rosso** va usata per la polarità **positiva** e quella di colore **nero** per la polarità **negativa**.
Prima di fissare queste due boccole, dovrete sfilare dai loro corpi i dadi posteriori e la **rondella isolante** di plastica, che dovrete poi reinserire sul retro della squadretta.
Se non inserirete sul retro della boccola questa rondella di plastica, metterete in **cortocircuito** la tensione generata dall'alimentatore.

Dopo aver fissato il circuito stampato su questa squadretta a **L** potrete collegare con un corto spezzone di filo la boccola **rossa** alla pista indicata con il simbolo **+** e la boccola **nera** alla pista indicata con il simbolo **–**.

MONTAGGIO nel COMPUTER

Aperto il computer, nella sua parte posteriore trovate delle staffe a **L** come quelle visibili in fig.6.

Come già vi abbiamo accennato, dallo stadio alimentatore del computer partono diversi fili alle cui estremità si trovano dei **connettori** femmina **grandi** e dei connettori femmina **piccoli**.
Il connettore femmina più **piccolo** va innestato nella scheda **LX.1486** come visibile nella foto.

Vi ricordiamo che il filo **giallo** è quello dei **12 volt positivi**, il filo **rosso** è quello dei **5 volt positivi** e i due fili **neri** sono quelli di **massa**.
Dopo aver innestato il connettore femmina nel connettore maschio, potete fissare la staffa a **L** al mobile del computer.

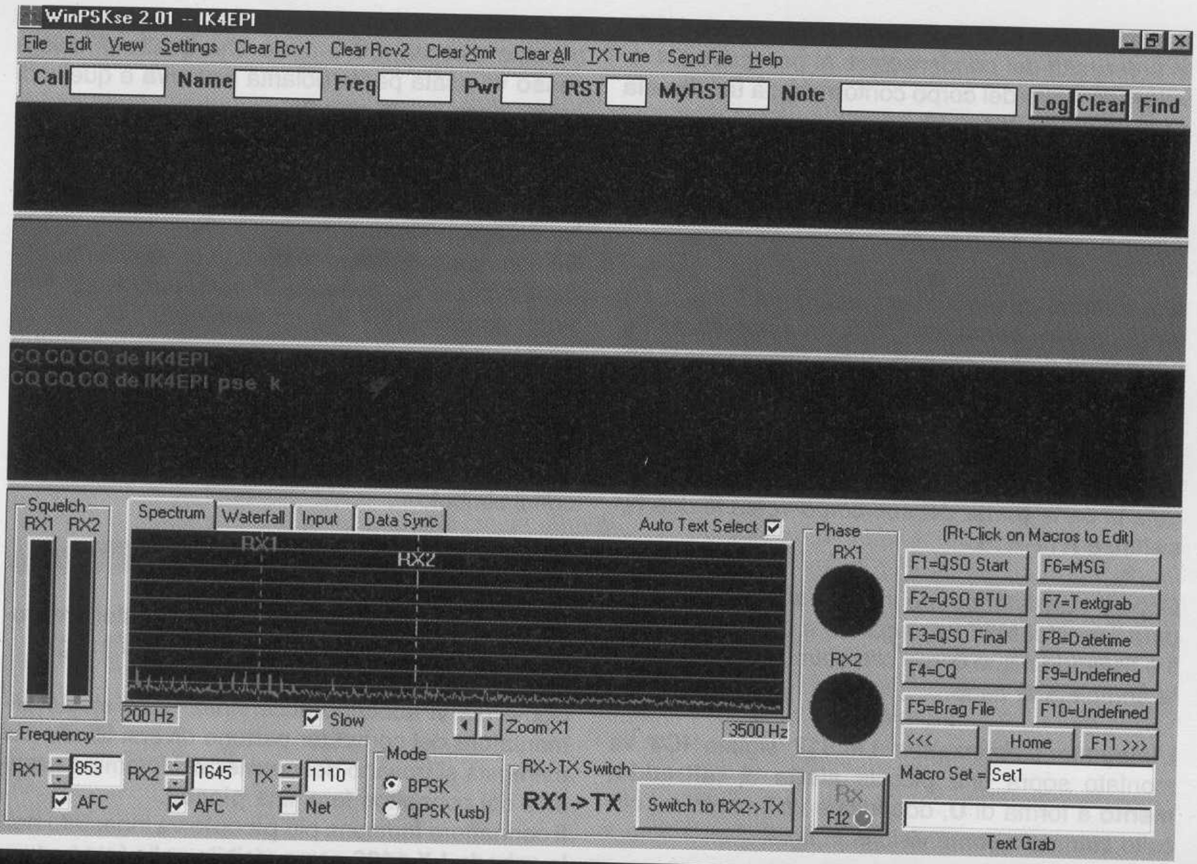
COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti richiesti per realizzare la scheda siglata **LX.1486** visibile nelle figg.5-7, completa della staffa a **L** visibile in fig.6
Lire 40.000 **Euro 20,66**

Costo del solo **circuito** stampato **LX.1486**
Lire 7.500 **Euro 3,87**

Costo di una piattina di alimentazione tipo **PT08.20** completa di un connettore maschio e due connettori femmina (vedi figg.8-9)
Lire 4.500 **Euro 2,32**

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.7.000 Euro 3,62**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



utile INTERFACCIA

La scheda **Sound-Blaster**, che, come già saprete, serve per collegare all'uscita del computer una cuffia o due piccoli altoparlanti, si può utilizzare anche per ricevere e trasmettere con il **PSK31** o con la **SSTV** a patto che si abbia un'**affidabile interfaccia** da interporre tra il computer e il ricetrasmettitore.

L'interfaccia che vi proponiamo potrebbe sembrarvi esageratamente complessa, dal momento che ne esistono anche di molto più elementari che utilizzano due o tre transistor e semplici trasformatori in ferrite.
Queste economiche interfacce hanno il solo difetto di mettere spesso **fuori uso** il computer, se in fase di progettazione non si è provveduto a tenere elettricamente **isolata** la **massa** del computer da quella del ricetrasmettitore.

Quindi per evitare di mettere fuori uso il computer è meglio scegliere un'**interfaccia** più costosa che utilizzi dei **fotoaccoppiatori**, perché solo così si avrà la certezza che le due **masse** sono perfettamente isolate.

SCHEMA ELETTRICO

La **massa** del **ricetrasmettitore** e quella del **computer** sono tenute isolate a partire dal trasformatore di alimentazione (vedi **T1** in fig.2), che ha due avvolgimenti da **16 volt** con due separate piste di **massa**.

Tutti i simboli di **massa** che abbiamo colorato in **blu** vanno al **ricetrasmettitore** (vedi le **masse** di **RS1-IC1-IC3-OC2-TR4**).

Tutti i simboli di **massa** che abbiamo colorato in **nero** vanno al **computer** (vedi le **masse** di **RS2-IC2-IC4-OC1-TR2**).

Per la descrizione del funzionamento della scheda iniziamo dalla presa d'ingresso posta sulla sinistra

dello schema elettrico che abbiamo indicato **BF INP** dalla cuffia **RTX**.
Su questo ingresso va applicato il segnale **BF** presente sulla **presa cuffia** del ricetrasmettitore.
Questo segnale **BF** può essere prelevato anche dall'**altoparlante** del ricetrasmettitore.

Il segnale **BF**, passando attraverso il condensatore **C10**, raggiunge l'ingresso **non invertente** (vedi piedino **3**) dell'operazionale **IC3**.
Abbiamo utilizzato l'uscita di questo operazionale per pilotare la **B**ase del transistor **TR1** e il **fotodiodo emittente** presente all'interno del fotoaccoppiatore **OC1**.
Il **fototransistor ricevente** presente in questo fotoaccoppiatore viene utilizzato per pilotare la **B**ase del transistor **TR2** e dal suo **E**mettitore preleviamo il segnale che deve **entrare** sull'ingresso della Sound-Blaster (vedi **LINE IN**).
Come avrete già intuito, il fotoaccoppiatore **OC1** viene utilizzato per **isolare** la massa del **ricetrasmettitore** da quella del **computer**.

A chi volesse **solo ricevere** i messaggi inviati con il **PSK31** basterebbe realizzare il solo stadio composto da **IC3-TR1-OC1-TR2**, ma poiché la maggioranza vuole anche **trasmettere**, si deve completare l'interfaccia con tutti gli stadi visibili nello schema elettrico di fig.2.

Il testo che vogliamo trasmettere, e che avremo già provveduto a digitare sul monitor del computer (vedi figura posta a sinistra), viene prelevato, quando si passa in trasmissione, dalla presa **LINE OUT** della scheda Sound-Blaster (vedi fig.2) per essere applicato tramite il condensatore **C16** sull'ingresso **non invertente** (vedi piedino **3**) dell'operazionale **IC4**.
Come noterete l'uscita di questo operazionale è stata utilizzata per pilotare la **B**ase del transistor **TR3** e il **fotodiodo emittente** presente all'interno del fotoaccoppiatore **OC2**.
Il **fototransistor ricevente** presente in questo fotoaccoppiatore viene utilizzato per pilotare la **B**ase del transistor **TR4** e dal suo **E**mettitore preleviamo il segnale che deve **entrare** sull'ingresso **microfono** del ricetrasmettitore.
Anche in questo stadio il fotoaccoppiatore (vedi **OC2**) serve per **isolare** la massa del **ricetrasmettitore** da quella del **computer**.

Per poter trasmettere occorre uno stadio supplementare composto dal fotoaccoppiatore **OC3**, che agendo sul **PTT** del ricetrasmettitore ci permetterà di passare dalla ricezione alla trasmissione.

per il PSK31 e la SSTV

Poiché ormai tutti i computer hanno in dotazione una scheda audio Sound-Blaster compatibile, per poter ricevere e trasmettere in digitale con il PSK31 o con la SSTV vi serve solo questa interfaccia e un appropriato software.



**Fig.1 In alto, nella pagina di sinistra, la finestra che apparirà sul monitor dopo aver caricato il programma WinPSKse201.
Sulla destra la foto, vista frontalmente, del mobile plastico utilizzato per contenere l'interfaccia.**

Collegata la presa **seriale** presente in questa interfaccia a quella del computer (vedi **CONN.1** in basso nello schema elettrico di fig.2), appena daremo la conferma **trasmetti** pigiando il tasto funzione **F12**, il computer applicherà sul piedino **7** del **CONN.1** una tensione positiva che, oltre ad accendere il diodo led **DL2**, ecciterà anche il **fotodiodo emittente** del fotoaccoppiatore **OC3**.
Il **fototransistor ricevente** presente in questo fotoaccoppiatore si porterà in conduzione cortocircuitando l'uscita **PTT**.

Per terminare va detto che il trimmer **R3** presente sull'ingresso **invertente 2** di **IC3** serve per ottenere sul test point **TP1** (vedi transistor **TR2**) una tensione positiva di circa **5,5 volt** in assenza di segnale.
Ovviamente il trimmer **R12** presente sull'ingresso **invertente 2** di **IC4** serve per ottenere sul test point **TP2** (vedi transistor **TR4**) sempre una tensione positiva di circa **5,5 volt** in assenza di segnale.
Questa tensione **non** è critica, quindi può variare da **5** a **5,8 volt**.

Per passare dalla **trasmissione** alla **ricezione** dovete nuovamente pigiare il tasto funzione **F12** della tastiera del computer.
Questa come le altre informazioni necessarie al corretto utilizzo del programma che vi forniamo per ricevere e trasmettere in modalità **PSK31**, sono state ampiamente descritte nell'articolo che trovate in questo stesso numero della rivista.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per far funzionare questa interfaccia occorre montare sul circuito stampato siglato **LX.1487** tutti i componenti visibili in fig.5.

Per iniziare il montaggio potete inserire i due **zoccoli** per gli integrati **IC3-IC4** e dopo aver saldato tutti i loro piedini sulle piste del circuito stampato, potete iniziare a inserire tutte le **resistenze** per terminare con i due **trimmer R3-R12**.

Per i tre fotoaccoppiatori **OC1-OC2-OC3** non dovete usare nessuno zoccolo, quindi dovrete montare questi componenti direttamente sul circuito stampato rivolgendo il **punto** di riferimento stampigliato sul loro corpo come segue:

– il **punto** di riferimento di **OC1** va rivolto verso i due condensatori elettrolitici **C14-C15**,
– il **punto** di riferimento di **OC2** va rivolto verso i due condensatori elettrolitici **C9-C20**,
– il **punto** di riferimento di **OC3** va rivolto verso il condensatore elettrolitico **C19** (vedi fig.5).

Dopo aver saldato sul circuito stampato i tre fotoaccoppiatori, potete inserire vicino a quello si-

ELENCO COMPONENTI LX.1487

R1 = 10.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 10.000 ohm trimmer
R4 = 10.000 ohm
R5 = 47.000 ohm
R6 = 4,7 Megaohm
R7 = 15.000 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 1.000 ohm
R12 = 10.000 ohm trimmer
R13 = 10.000 ohm
R14 = 47.000 ohm
R15 = 4,7 Megaohm
R16 = 15.000 ohm
R17 = 100 ohm
R18 = 1.000 ohm
R19 = 1.000 ohm
R20 = 1 Megaohm
R21 = 1.200 ohm
C1 = 100 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1.000 microF. elettrolitico
C5 = 1.000 microF. elettrolitico
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100 microF. elettrolitico
C9 = 10 microF. elettrolitico
C10 = 470.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 10 microF. elettrolitico
C13 = 10 microF. elettrolitico
C14 = 10 microF. elettrolitico
C15 = 10 microF. elettrolitico
C16 = 470.000 pF poliestere
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 10 microF. elettrolitico
C19 = 10 microF. elettrolitico
C20 = 10 microF. elettrolitico
RS1-RS2 = ponti raddriz. 100 V 1 A
DS1-DS2 = diodi tipo 1N.4148
DL1-DL2 = diodi led
TR1-TR4 = NPN tipo BC.547
OC1-OC3 = fotoaccop. tipo H11AV/1A
IC1 = integrato tipo MC.78L12
IC2 = integrato tipo MC.78L12
IC3 = integrato tipo LS.141
IC4 = integrato tipo LS.141
T1 = trasform. 3 watt (T003.04)
sec. 16 V 0,1 A - 16 V 0,1 A
S1 = interruttore
CONN.1 = connettore 9 poli

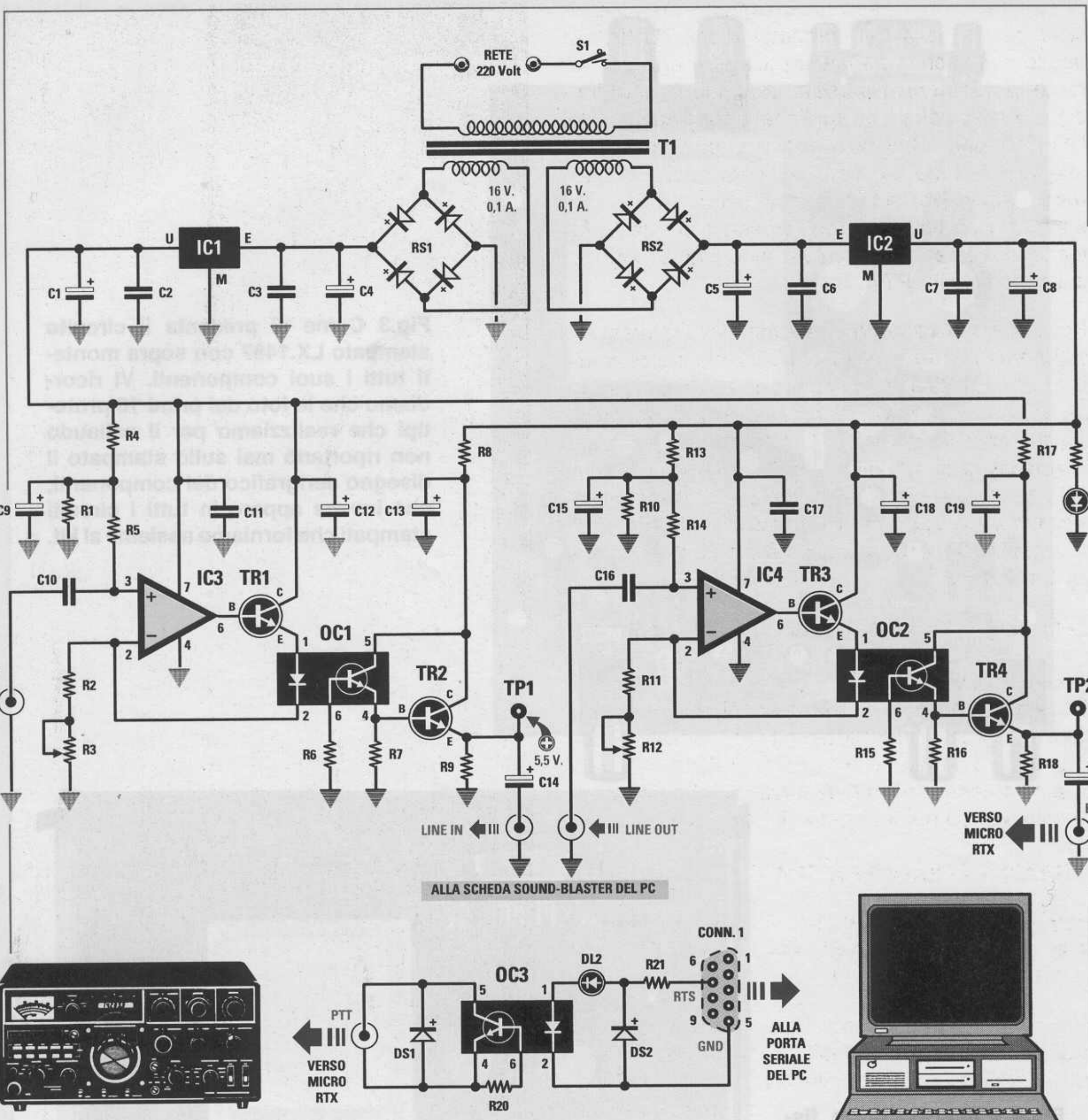


Fig.2 Schema elettrico dell'interfaccia da utilizzare per la ricezione e la trasmissione dei segnali PSK31. Sulla boccola BF INPUT collegata all'ingresso dell'operazionale IC3 va applicato il segnale BF che preleviamo dalla cuffia del ricevitore. Dalla boccola BF OUT collegata all'Emettitore del transistor TR4 viene prelevato il segnale che dovrà entrare sulla presa microfono (vedi fig.8). Le due boccole poste al centro dello schema elettrico indicate con la scritta "alla scheda Sound-Blaster del PC" vanno collegate alle boccole poste sul retro del computer (vedi fig.12). Il fotoaccoppiatore OC3 viene utilizzato per commutare il ricetrasmettitore dalla ricezione alla trasmissione.

Nota: tutte le resistenze da utilizzare in questo progetto sono da 1/4 di watt.

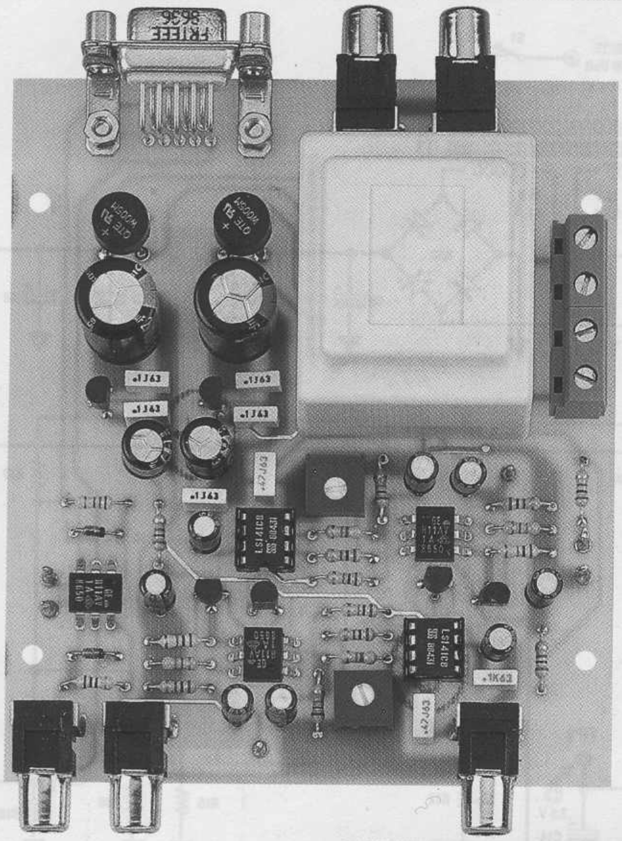


Fig.3 Come si presenta il circuito stampato LX.1487 con sopra montati tutti i suoi componenti. Vi ricordiamo che le foto dei primi 10 prototipi che realizziamo per il collaudo non riportano mai sullo stampato il disegno serigrafico dei componenti, che invece appare in tutti i circuiti stampati che forniamo assieme al kit.

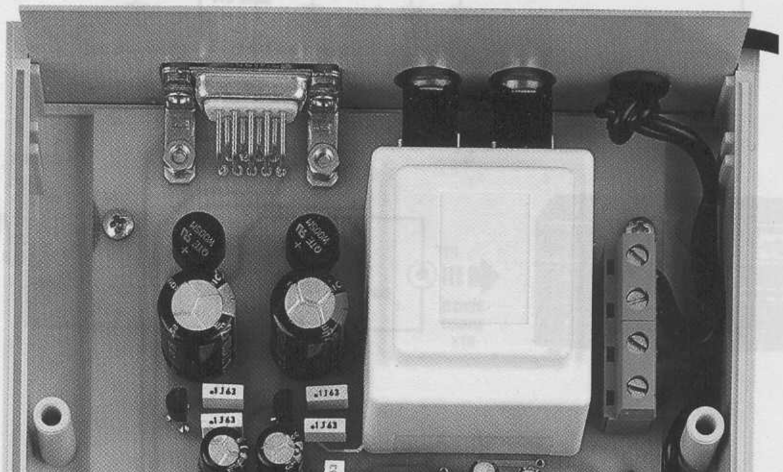


Fig.4 L'interfaccia va fissata all'interno del mobile plastico con 4 viti autofilettanti. Sul pannello frontale vanno inserite le due gemme cromate per i diodi led DL1-DL2.

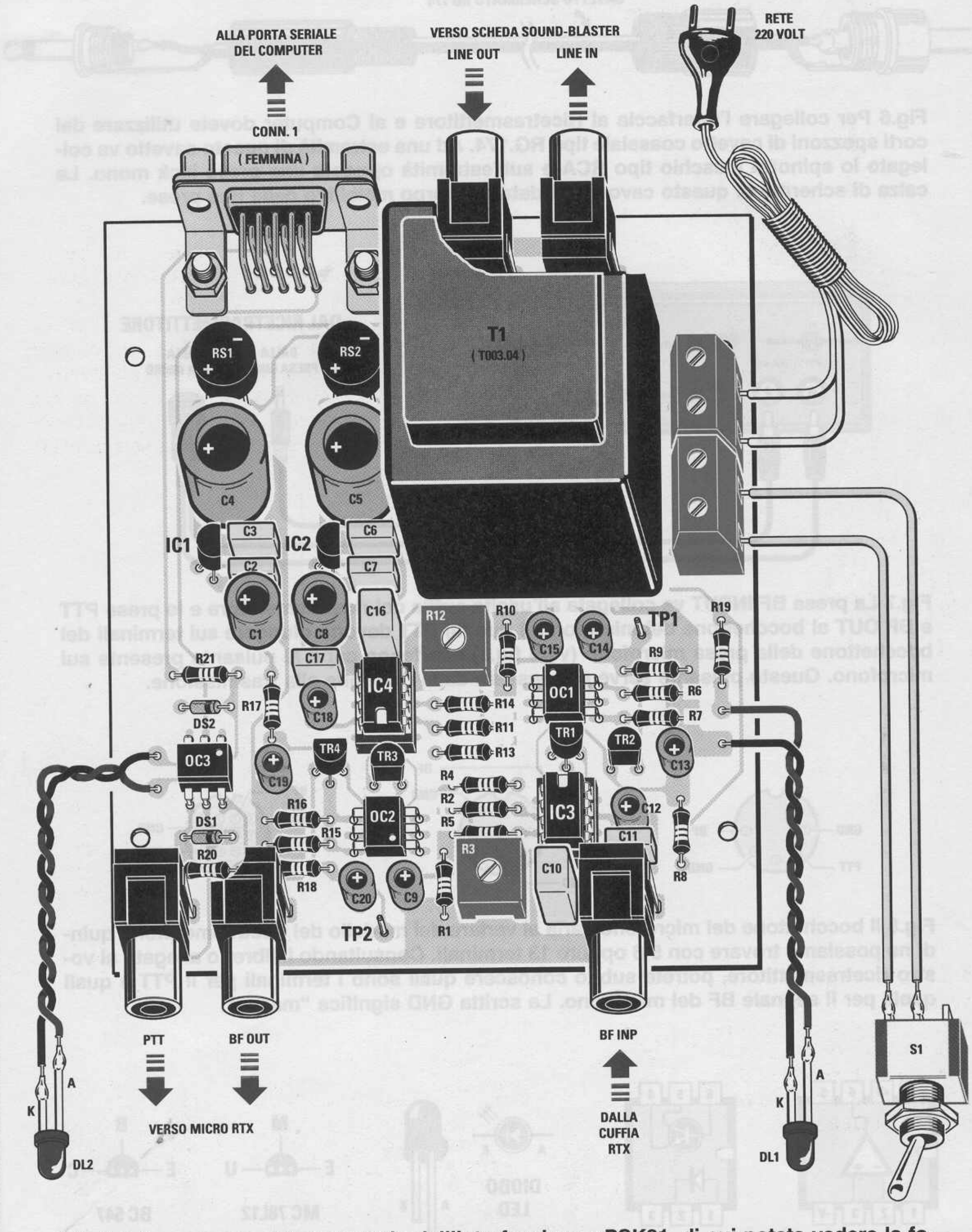


Fig.5 Schema pratico di montaggio dell'interfaccia per PSK31, di cui potete vedere la foto in fig.3. Poiché per i tre fotoaccoppiatori OC1-OC2-OC3 non dovete utilizzare nessuno zoccolo, prima di saldarli sul circuito stampato dovete controllare che il PUNTO di riferimento stampigliato sul loro corpo risulti rivolto come visibile in questo disegno.
Le prese che si trovano in questa interfaccia vanno collegate al Ricetrasmettitore e al Computer come esemplificato nei disegni di fig.7 e di fig.13.



Fig.6 Per collegare l'interfaccia al Ricetrasmettitore e al Computer dovete utilizzare dei corti spezzoni di cavetto coassiale tipo RG.174. Ad una estremità di questo cavetto va collegato lo spinotto maschio tipo RCA e sull'estremità opposta una presa jack mono. La calza di schermo di questo cavo va saldata sul corpo metallico delle due prese.

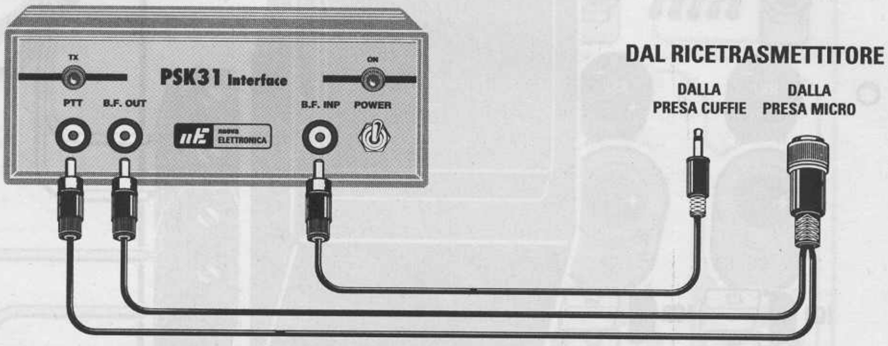


Fig.7 La presa BF INPUT va collegata all'uscita cuffia del ricetrasmettitore e le prese PTT e BF OUT al bocchettone del microfono. I due fili PTT devono giungere sui terminali del bocchettone della presa microfono (vedi fig.8) che fanno capo al pulsante presente sul microfono. Questo pulsante serve per passare dalla ricezione alla trasmissione.

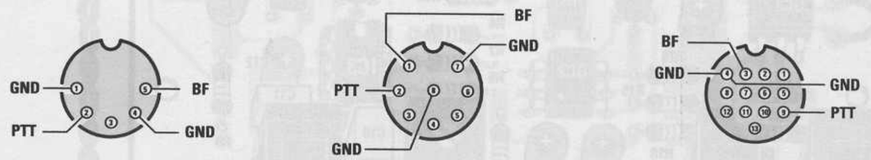


Fig.8 Il bocchettone del microfono varia al variare del modello del ricetrasmettitore, quindi ne possiamo trovare con 5-8 oppure 13 terminali. Consultando il libretto allegato al vostro ricetrasmettitore, potrete subito conoscere quali sono i terminali per il PTT e quali quelli per il segnale BF del microfono. La scritta GND significa "massa".

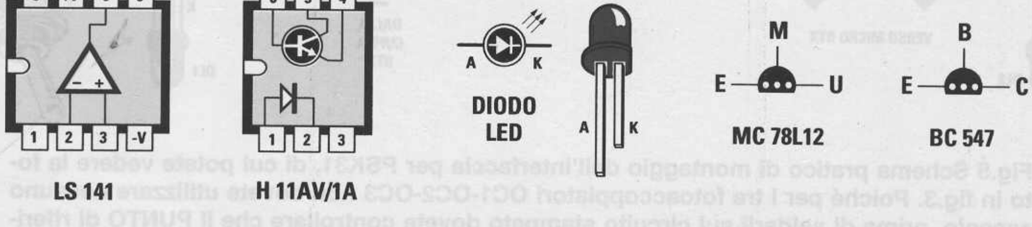


Fig.9 Le connessioni dell'operazionale LS.141 e del fotoaccoppiatore H11AV1A sono viste da sopra tenendo la loro tacca di riferimento ad U rivolta verso sinistra. Le connessioni dell'integrato MC.78L12 e del transistor BC.547 sono invece viste da sotto.

glato **OC3** i due **diodi** al silicio **DS1-DS2** rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** verso destra.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutti i condensatori al **poliestere**, poi gli **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei due terminali.

Completata anche questa operazione, potete inserire nel circuito stampato, senza accorciare i loro tre terminali, gli integrati stabilizzatori **78L12** (vedi **IC1-IC2**) rivolgendo la parte **piatta** dei loro corpi verso il trasformatore di alimentazione **T1**.

Anche i terminali dei transistor **TR1-TR2-TR3-TR4** non vanno accorciati e quando li inserite nel circuito stampato ricordate di rivolgere il lato **piatto** dei transistor **TR1-TR4** verso l'**alto** e quello dei transistor **TR2-TR3** verso il **basso** (vedi fig.5).

A questo punto inserite alla sinistra del trasformatore **T1** i due ponti raddrizzatori **RS1-RS2** rispettando la polarità **+/–** dei loro quattro terminali.

Per completare il montaggio, montate le due **morsettiere** a **2 poli** che vi serviranno per entrare con la tensione di rete dei 220 volt e per collegare l'interruttore di rete **S1**.
In basso dovete invece inserire i **3 spinotti** femmina per collegare il **ricetrasmettitore** all'interfaccia e in alto i **2 connettori** femmina da collegare alla scheda **Sound-Blaster** e il **CONN.1** a **9 poli** da collegare alla porta seriale del **computer**.

L'ultimo componente da inserire sul circuito stampato è il trasformatore di alimentazione **T1**.

E' sottinteso che nei due zoccoli siglati **IC3-IC4** dovrete inserire i due operazionali **LS.141** rivolgendo la loro tacca di riferimento a forma di **U** come visibile in fig.5.
Completato il montaggio della scheda, dovete collocarla all'interno del suo mobile plastico (vedi figg.4-10) fissando sul pannello frontale l'interruttore **S1** e le due ghiere cromate idonee a ricevere i diodi led **DL1-DL2**.
Vi ricordiamo di rispettare la polarità dei due terminali se volete accendere i due diodi led.
Il diodo led **DL1** si accenderà quando fornirete con l'interruttore **S1** la tensione di alimentazione al tra-

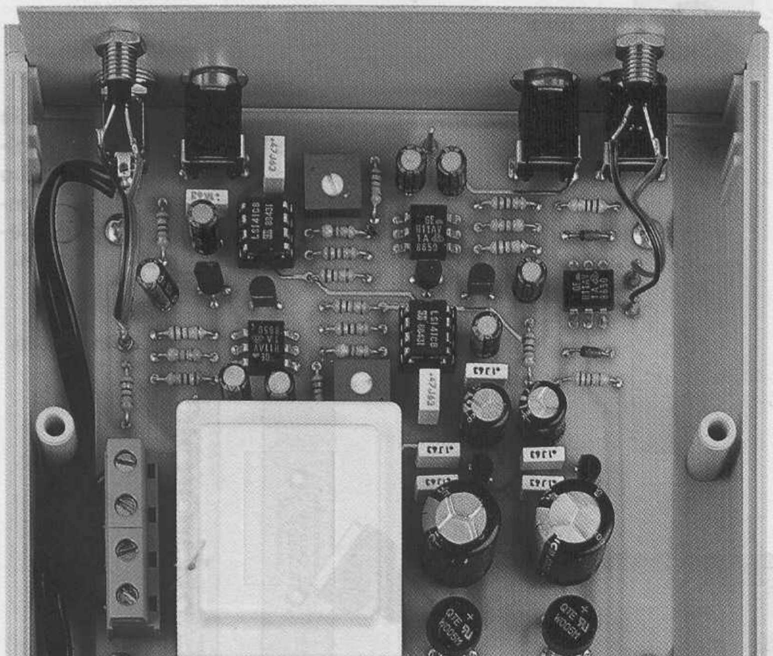


Fig.10 Foto del mobile ripreso dal lato posteriore. In questa foto si possono vedere le due prese BF da collegare alla scheda audio del computer e il connettore a 9 poli da collegare alla porta Seriale.

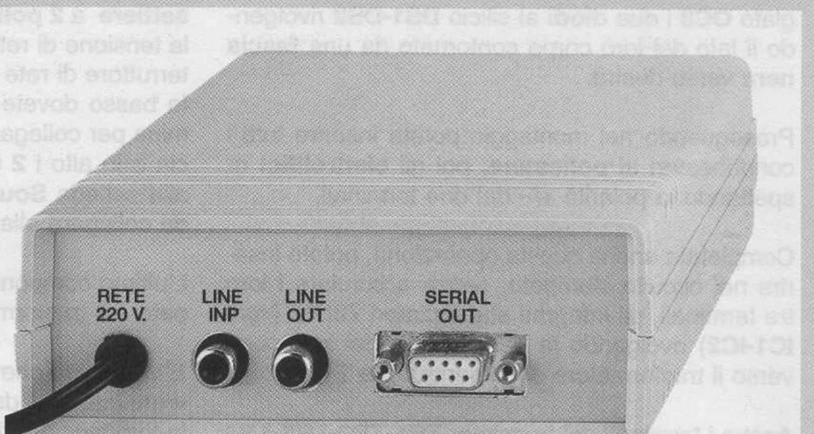


Fig.11 Sul pannello posteriore del mobile, la presa posta sulla sinistra è la LINE INP e la seconda è la LINE OUT.

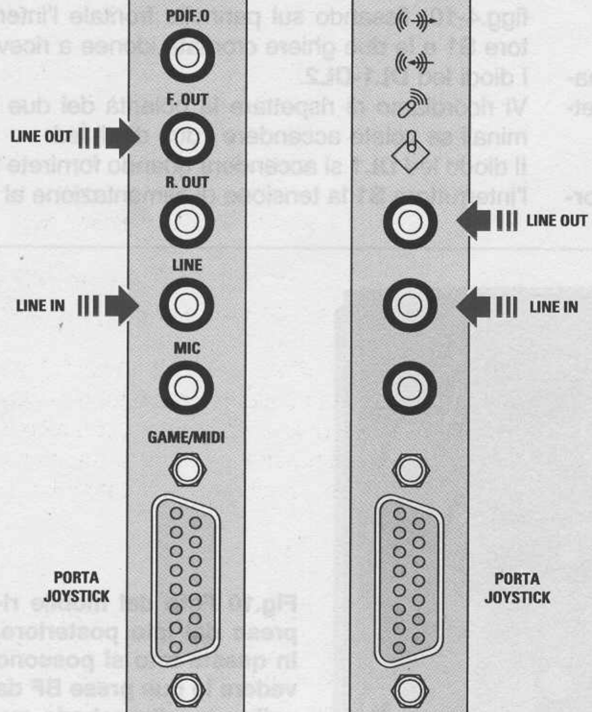
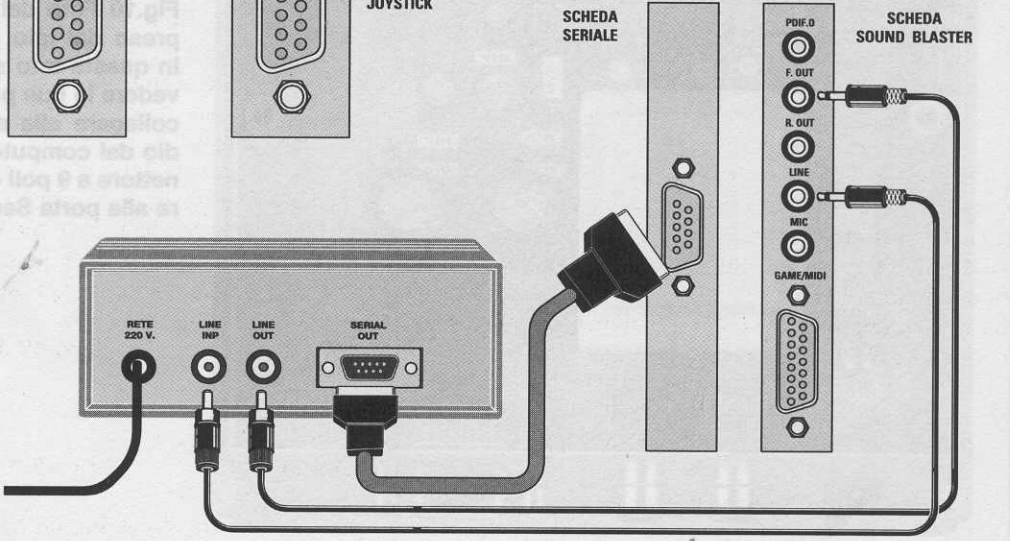


Fig.12 Sul retro del vostro computer trovate la lamella della scheda Sound-Blaster, che può avere 5 boccole (vedi disegno a sinistra) oppure 3 boccole. Le boccole da usare sono indicate con le scritte LINE OUT e LINE IN.
La presa a 15 terminali che si trova in queste lamelle è per il Joystick.

Fig.13 Ecco come dovete collegare le due boccole Line Inp e Line Out della interfaccia alla scheda audio Sound-Blaster compatibile del computer. La presa a 9 poli della porta Seriale è posta sopra un'altra lamella.



sformatore **T1**, mentre il diodo led **DL2** si accenderà solo quando passerete dalla ricezione alla trasmissione tramite il programma che vi forniamo.

TARATURA dei TRIMMER R3-R12

Prima di collegare questa interfaccia tra il **computer** e il **ricevitore** dovete tarare i due trimmer **R3-R12** e questa è un'operazione così elementare da richiedere solo pochi minuti.

Dopo aver fornito tensione all'interfaccia, prendete un qualsiasi **tester** e dopo averlo predisposto su **Volt CC** collegate i suoi puntali tra il terminale **TP1** (posto in alto a destra) e la **massa**.
Con un cacciavite ruotate lentamente il cursore del **trimmer R3**, che trovate posto in basso, fino a leggere sul tester una tensione di **5,5 volt**.

Ora collegate i puntali del tester tra il terminale **TP2**, posto in basso a sinistra, e un punto di **massa**, poi con un cacciavite ruotate lentamente il cursore del **trimmer R12**, posto vicino al trasformatore **T1**, fino a leggere sul tester una tensione di **5,5 volt**.

Il valore di tensione sui due terminali **TP1** e **TP2** non è critico, quindi anche se otterrete **5,3 volt** oppure **5,8 volt** il circuito funzionerà ugualmente in modo perfetto e senza problemi.

COME collegarla al RICETRASMETTITORE

Sul pannello frontale del mobile ci sono **3 prese** tipo RCA indicate **PTT - BF OUT - BF INP** che dovete collegare al ricetrasmettitore con dei corti spezzoni di cavetto schermato (vedi fig.7).

presa PTT – normalmente per passare dalla ricezione alla trasmissione si preme il **pulsante** presente nel **microfono**. Se nel vostro ricetrasmettitore non è presente una presa **PTT**, dovrete cercare nel connettore del microfono il terminale che, cortocircuitato a **massa**, provvede a commutare il ricetrasmettitore in **TX** (vedi fig.8).
Quando tramite il computer si passa dalla ricezione alla **trasmissione**, sul piedino **7 RTS** del **CONN.1** viene inviata una tensione **positiva** che fa accendere il diodo led **DL2** e porta in conduzione il fototransistor presente all'interno del fotoaccoppiatore **OC3** che fa le veci del pulsante presente nel microfono. Quando si usa il programma **PSK31** si possono anche collegare sul **connettore** del microfono i due fili d'uscita della presa PTT.

presa BF OUT – anche chi conosce solo poche parole d'inglese, sa che questa scritta sta per **output signal**, cioè segnale in **uscita**, e infatti da qui esce il segnale che deve entrare sul terminale della presa microfono del ricetrasmettitore.
Anche questo segnale viene applicato sul **connettore** del microfono (vedi fig.8).

presa BF INP – questa scritta sta per **input signal**, cioè segnale in **ingresso**. Questo segnale va prelevato dalla **presa cuffia** del ricetrasmettitore oppure direttamente dai capi dell'altoparlante del ricetrasmettitore.

COME collegarla al COMPUTER

Sul pannello posteriore del nostro mobile trovate il **CONN.1** a **9 poli** che serve per la presa **seriale** del computer, poi le **2 prese** tipo RCA indicate **LINE OUT** e **LINE INP** che vanno collegate alla scheda **Sound-Blaster** del computer con degli spezzoni di cavetto schermato sulla cui estremità sono posti degli spinotti mono jack maschio.
Sul retro del computer trovate una **lamella** per la **Scheda audio** che può essere disposta in senso verticale oppure orizzontale (vedi fig.12).
Esistono due tipi di **lamelle**: quelle con **5 fori** e quelle con **3 fori** più un connettore **seriale** a **15 poli** che serve per il **joystick** per i videogame.

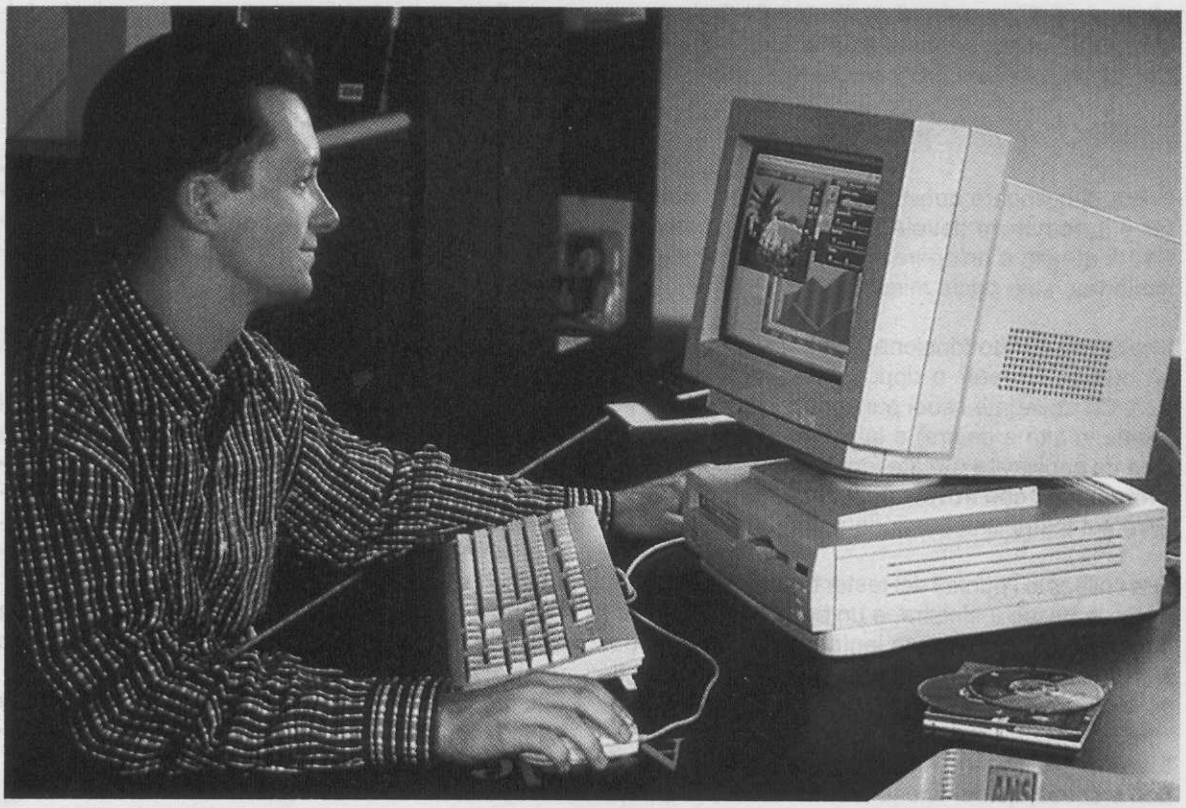
La due prese d'uscita **Line OUT** e **Line INP** vanno collegate alle prese **Line OUT** e **Line INP** come risulta visibile in fig.13.
Se per errore inserite uno dei due spinotti **jack** in un foro diverso da quello richiesto, tutto quello che può accadere è di non riuscire a captare nessun segnale, quindi in presenza di questa anomalia, basta invertire i due spinotti jack sulla lamella.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare l'interfaccia siglata **LX.1487** visibile in fig.5 completa di **mobile plastico** e di due mascherine già forate e serigrafate (vedi figg.1-11). Nel kit troverete anche diversi metri di cavo coassiale tipo **RG.174**, il cordone di alimentazione dei 220 volt, **5 spinotti** maschi RCA, **3 spinotti jack** mono (vedi fig.6) e il floppy con il programma WinPSKse201, **esclusi** il solo cavo coassiale già cablato con due connettori a **9 poli** per collegarsi alla presa **seriale** del computer (vedi fig.13)
Lire 95.000 **Euro 49,06**

Costo del solo cavo seriale modello **CA05.1** già cablato con due connettori a **9 poli**
Lire 4.500 **Euro 2,33**

Costo del solo circuito stampato **LX.1487**
Lire 16.000 **Euro 8,26**



MODULAZIONE

Anche se siete un esperto di elettronica, non ci stupiremmo se chiedendovi cos'è il **PSK31**, ricevessimo come risposta che potrebbe trattarsi della **sigla** di qualche nuova **Discoteca** della vicina riviera Adriatica.
E infatti, questa è stata la prima risposta di alcuni giovanissimi radioamatori, assidui frequentatori dei locali notturni di Rimini e di Riccione.

Solo pochi aggiornati radioamatori ci hanno detto che il **PSK31** è un nuovo tipo di **trasmissione digitale**, che viene utilizzato per trasmettere dei testi utilizzando un **computer** e un **ricetrasmettitore**.

Il vantaggio che presenta la **trasmissione digitale** è quello di poter raggiungere delle distanze elevate utilizzando dei ricetrasmettitori in **SSB** di bassa potenza (**5-10 watt**).

Come avrete modo di notare, anche se sintonizzerete il ricevitore sulle **frequenze** di **lavoro** (vedi paragrafo seguente), non **sentirete** in altoparlante nessun segnale **audio** e nemmeno vedrete la lancetta dell'**S-Meter** indicarvi la portante **RF**.
In compenso vedrete apparire sullo schermo del computer molti **cq** e le relative risposte a queste chiamate da parte dei radioamatori.

Chi **non** possiede un ricetrasmettitore, ma ha un **ricevitore** per **SSB**, potrà collegarlo al suo **computer** tramite l'**interfaccia** per **PSK31** pubblicata su questo numero e divertirsi a captare e a leggere i messaggi di chiamata e di risposta dei vari radioamatori.
Chi dispone di un **ricetrasmettitore** in **SSB** potrà invece effettuare degli interessanti **QSO**.

LA MODULAZIONE DIGITALE

La crescente divulgazione dei **PC** ha portato tutti i radioamatori a conoscere il nuovo mondo del **digitale**, infatti già tutti sanno che un **livello logico 1** corrisponde ad una tensione **positiva** e un **livello logico 0** a **nessuna** tensione.

Per modulare un segnale di **alta frequenza** in modo **digitale** si può usare la modulazione **FSK** oppure la modulazione **PSK**.

FSK – la **F**requency **S**hift **K**eying è una modulazione che per trasmettere i due **livelli logici 1 - 0** utilizza due **diverse frequenze**.
Questo tipo di modulazione viene normalmente adoperata nella **RTTY** utilizzando i toni di **mark** e di **space** distanziati di **170 Hz**.

PSK – la **P**hase **S**hift **K**eying è una modulazione che per trasmettere i due **livelli logici 1 - 0** sfasa il segnale di **180°**.
Questo sfasamento viene effettuato su un segnale **BF** di **1.000 Hz** che, dopo un accurato filtraggio, viene applicato all'**interfaccia LX.1487**, che vi riportiamo in questo stesso numero.

Il numero **31** che segue la sigla **PSK** indica che la velocità di trasmissione è di **31,25 bit/sec**.

Dopo aver caricato il software nel vostro computer (come descritto più avanti nel paragrafo **Installazione del programma**) apparirà sullo schermo la finestra visibile in fig.10.

Considerato che con il **PSK31** si riescono a decodificare anche dei segnali debolissimi, sommersi da rumori e interferenze, questo tipo di modulazione risulta molto valida per fare dei **QSO** in **QRP**, cioè con potenze molto basse.

Per fare un po' di pratica vi consigliamo di sintonizzarvi inizialmente su queste due frequenze:

7.035,15 KHz in LSB
14.070,15 KHz in USB

Dopo aver preso confidenza con il programma, potrete esplorare anche tutte le frequenze che abbiamo riportato precedentemente.

Dopo avervi presentato una valida interfaccia per il PSK31, ora dobbiamo spiegarvi come utilizzare il software per poter captare tutte le emittenti che trasmettono con il PSK31 e anche come fare dei QSO con i Radioamatori che utilizzano questo sistema.

DIGITALE con il PSK31

Il vantaggio della modulazione **PSK31** è quello di riuscire ad ottenere un elevato rapporto **segnale/rumore** perché con una velocità di **31,25 bit/sec** si restringe a soli **40 hertz** la **banda passante** di trasmissione.

LE FREQUENZE più UTILIZZATE

Le **frequenze** maggiormente utilizzate per ricevere e trasmettere in modalità **PSK31** sono le seguenti:

1.838,15 KHz in LSB
3.580,15 KHz in LSB
7.035,15 KHz in LSB
7.080,15 KHz in LSB
10.142,15 KHz in USB
14.070,15 KHz in USB
18.100,15 KHz in USB
21.080,15 KHz in USB
24.920,15 KHz in USB
28.120,15 KHz in USB

Tenete presente che le ore migliori per la ricezione sono quelle mattutine e serali, perché durante la giornata molti radioamatori sono al lavoro.

REQUISITI MINIMI del COMPUTER

Il sistema minimo richiesto dal programma è la piattaforma **Windows 95-98** o **NT4.0** con un microprocessore **Pentium 133 MHz**.

Il programma è stato da noi provato anche con il sistema **Windows 2000** e anche se non l'abbiamo provato con un **486DX**, perché nel nostro laboratorio non ne abbiamo più nessuno, pensiamo che possa regolarmente funzionare.

Per riuscire a visualizzare la finestra completa del programma (vedi fig.10), lo schermo deve essere settato su una risoluzione di **800x600 pixel**.

Se la risoluzione è minore il programma funziona ugualmente, ma bisogna intervenire col cursore del

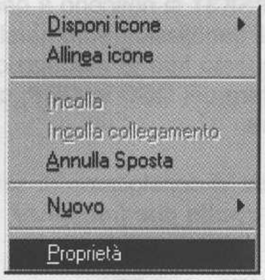


Fig.1 Per controllare e modificare l'area di lavoro del monitor, dovete cliccare con il tasto destro del mouse in un'area libera del desktop e quando appare questa finestra dovete cliccare sulla scritta Proprietà.

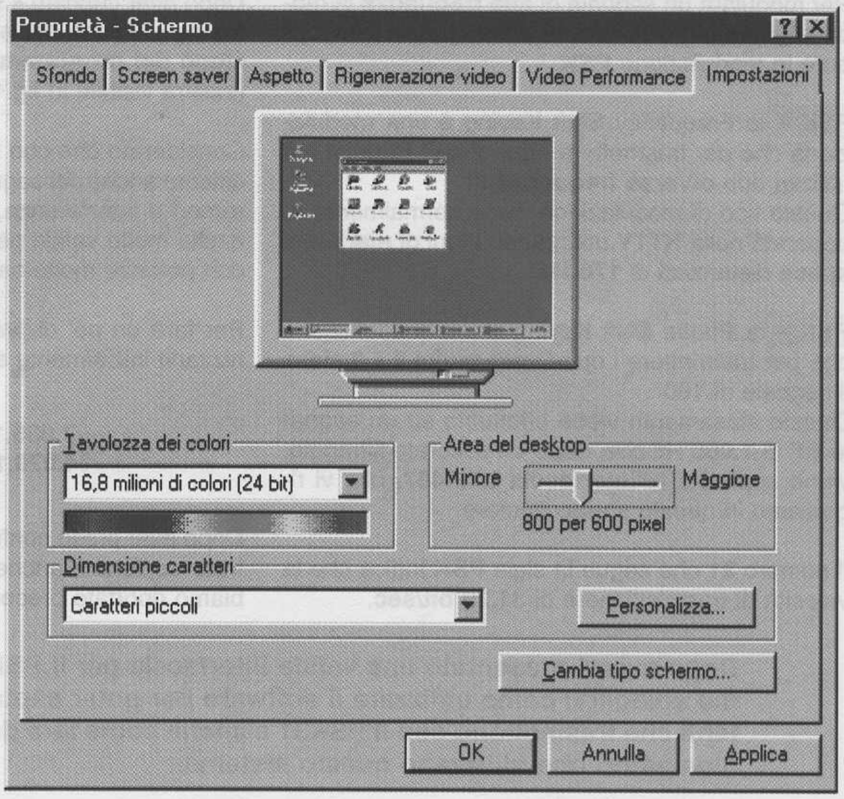


Fig.2 Quando sullo schermo appare questa nuova finestra, cliccate sulla riga Impostazioni (vedi in alto a destra), poi spostate il piccolo cursore posto sotto a "Area del desktop" verso la scritta Minore o verso Maggiore fino a quando non vedete apparire "800 per 600 pixel". Quando avrete ottenuto questa condizione cliccate sulla scritta Applica posta in basso sulla destra.

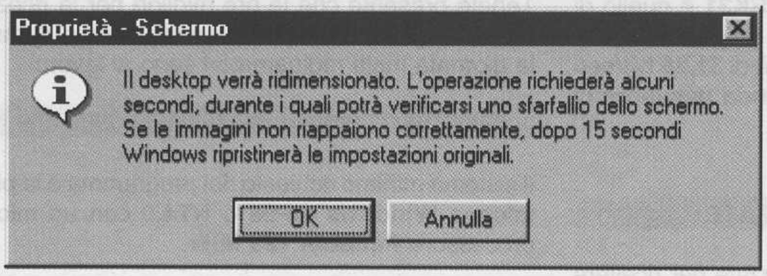


Fig.3 Poiché il ridimensionamento del desktop va confermato, cliccate sulla scritta OK. In molti computer, il testo che qui appare in italiano può essere scritto in inglese.

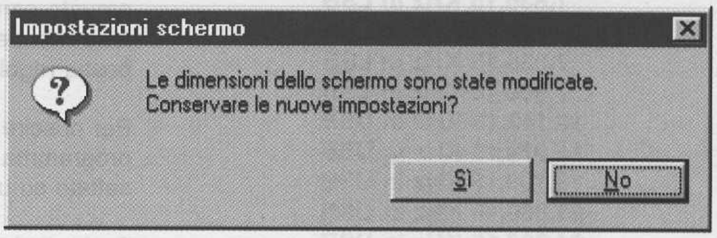


Fig.4 Quando appare questa nuova finestra, dovete necessariamente cliccare su SI' per conservare la nuova impostazione del desktop.

mouse sulle barre di scorrimento per accedere ai diversi pulsanti di comando.
Come interfaccia è sufficiente una semplice **scheda audio** da **16 bit** tipo **Sound-Blaster** o altre similari che ormai sono in dotazione in ogni moderno personal computer.

Sappiate che il software occupa nell'**Hard-disk** ben **1,76 Megabyte** e il programma ha bisogno di almeno **32 Mega** di **RAM** per "girare".

Per questo motivo vi consigliamo di **disattivare** tutti quegli **automatismi**, come **screen saver**, **antivirus**, **ecc.**, che potrebbero occupare della memoria e anche **rallentare** il microprocessore.

Se dopo aver disattivato tutti gli automatismi, appare sul video il messaggio "**CPU too slow**", non vi resta che cambiare il computer con uno più moderno e veloce.

RISOLUZIONE dello SCHERMO

Come abbiamo già accennato, per visualizzare l'intera finestra di fig.10 dovete settare la scheda grafica per una risoluzione di **800x600 pixel**.

Poiché non tutti potrebbero sapere come procedere per modificare l'area dello schermo, vi spieghiamo in sequenza le operazioni da compiere.

La procedura che descriviamo è quella **standard** per il sistema **Windows 95**, ma le informazioni che vi forniamo possono essere utilizzate in linea di massima anche per altre piattaforme.
In ogni caso potrete sempre consultare l'**help** in linea presente nel vostro computer.

Per sapere qual è la risoluzione del vostro monitor, cliccate con il pulsante **destro** del **mouse** in un'area libera del **desktop**.
Riteniamo di dover aprire una parentesi sulla parola **desktop**, perché non tutti potrebbero sapere di che cosa si sta parlando.

Come avrete notato, avviando Windows la prima immagine che compare sul monitor del computer è un'**area** nella quale sono visualizzate le **icone** dei diversi programmi.

Questa area, che si può personalizzare secondo le proprie esigenze, si chiama appunto **desktop**.

Per modificare le impostazioni collocate il cursore del **mouse** in un punto libero del desktop e cliccate con il pulsante **destro**.

Quando appare la finestra di fig.1 portate il cursore sulla scritta **Proprietà** e cliccate con il pulsante **sinistro** del mouse.

Apparirà subito la finestra che abbiamo riportato in fig.2 e qui dovete andare con il mouse sopra la scritta **Impostazioni** che si trova tutta a destra della **prima** riga.

La finestra che abbiamo riportato in fig.2 potrebbe risultare anche leggermente diversa (dipende dal tipo di computer), comunque troverete sempre una cartella con la scritta **Impostazioni**.

Nella finestra di fig.2 trovate inoltre una cornice con la scritta **Area del desktop** e un piccolo **cursore** a slitta con sotto la scritta **800 per 600 pixel**, a sinistra la scritta **Minore** e a destra **Maggiore**.

Se sotto il cursore apparisse **640 per 480 pixel**, spostate il cursore verso destra fino a far comparire **800 per 600 pixel** (vedi fig.2) e a questo punto cliccate sulla scritta **Applica**.

In questo modo appare la finestra di fig.3 e qui dovete confermare le nuove impostazioni cliccando nel riquadro **OK**.
Dopo aver cambiato l'area del desktop, il programma vi chiede con la finestra di fig.4 di confermare l'operazione, pertanto cliccate su **Sì**.

Ritornate così alla finestra di fig.2 e per uscire definitivamente dalla scheda **Proprietà** dovete cliccare su **OK**.

Dopo avervi spiegato quali sono le operazioni da eseguire per cambiare la risoluzione dello **schermo**, passiamo all'installazione del programma.

INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA

L'installazione del programma è estremamente semplice, infatti, se avete **Windows 95** basta cliccare sulla scritta **Avvio** e poi sulla riga **Esegui** (vedi fig.5) in modo che appaia la finestra di fig.6.

Dopo aver inserito il **floppy** del **PSK31** nel suo drive, nello spazio bianco posto alla destra della scritta **Apri** (vedi fig.6) scrivete quanto segue:

a:\winpskse201.exe

poi cliccate sulla scritta **OK**.

Dopo pochi secondi appare la finestra di fig.7 e voi cliccate su **OK** per installare il programma **PSK31** nel disco **C** sotto la directory **WinPSKse**.
Il programma viene anche automaticamente sistemato nel gruppo **Programmi** (vedi fig.8).

PER RICHIAMARE il PROGRAMMA

Per aprire il programma cliccate sulla scritta **Avvio** e quando appare la finestra di fig.8 andate con il cursore sulla riga **Programmi** in modo da visualizzare il menu che appare nella finestra di destra.
Qui posizionate il cursore sulla riga **WinPSKse201** e nella finestra laterale cliccate su **WinPSKse**.

LA FINESTRA del PSK31

La prima volta che caricate il **WinPSKse** appare sul monitor la finestra visibile in fig.9. La **fascia nera** in alto corrisponde alla finestra di **trasmissione** e la finestra più piccola con due righe **verticali** tratteggiate contraddistinte dalle scritte **RX1-RX2** corrisponde al grafico dello **Spectrum**.

Posizionate il cursore del mouse sul **bordo** grigio (vedi le due frecce colorate in **rosso**) e tenendo **cliccato** il tasto sinistro del mouse trascinatelo verso il basso, in modo da ottenere una seconda fascia, poi fate la stessa cosa con l'altro bordo e otterrete **3 fasce** come visibile in fig.10.
Poiché lo spostamento di una fascia interagisce con le dimensioni delle altre due, per ogni fascia potete scegliere la larghezza desiderata.
Una volta che avete impostato la larghezza delle fasce, questa viene automaticamente salvata.

Nota: vi ricordiamo che questo programma è corredato di un valido **help** che purtroppo è scritto in inglese (vedi **Help** nella barra dei menu).

LA BARRA dei MENU

Nella barra dei menu ci sono ben **11 opzioni**, compreso l'**Help**, che cercheremo di spiegarvi, anche se molte funzioni si comprendono molto più facilmente e velocemente provandole anziché leggendone la descrizione.

FILE

Il menu **File** consente di accedere ai comandi utili per **salvare** il testo ricevuto in un file con estensione **.txt** (vedi opzione **Save RX Text** in fig.11), per **salvare**, sempre in un file **.txt**, le informazioni trascritte nella barra dei **QSO** (vedi opzione **Extract Log**) e per **uscire** dal programma.

EDIT

Il menu **Edit** contiene i comandi per le più comuni operazioni, come **annullare** un comando, **incollare, tagliare** e **copiare** una selezione di testo o cancellare il testo selezionato.

VIEW

Il menu **View** (vedi fig.12) consente di vedere o nascondere la **Toolbar** o barra degli strumenti e la **Status bar** o barra di stato, posta in basso sullo schermo.
Selezionando la **toolbar** appaiono i pulsanti per accedere ai comandi standard utili per **salvare** il testo ricevuto e per **tagliare**, **copiare** e **incollare** il testo selezionato.

Selezionando la **status bar** vengono visualizzate la **data** e l'**ora UTC** (se non diversamente impostata), le letture **IMD**, cioè la distorsione d'intermodulazione, per **RX1** e **RX2** e il **clock** di **errore** della scheda audio per **RX1** e **RX2**.

Selezionando l'ultima opzione, **Always On Top**, il **WinPSKse201** rimane sempre in primo piano anche se sono aperti altri programmi. In questo caso il comando **Alt+Tab**, solitamente usato per passare da un programma all'altro, non risulta più attivo.

SETTINGS

Il menu **Settings** (vedi fig.13) consente di configurare il programma e di accedere direttamente ai comandi del **mixer** della scheda sonora **Sound-Blaster** installata nel vostro computer per regolare il livello **BF** sia d'entrata che d'uscita.

Con il comando **RX Level Adjust** potete agire sulla manopolina del cursore a slitta indicata **Line-In** del mixer (vedi fig.14) in modo da non saturare l'ingresso della scheda Sound-Blaster.
Per effettuare questa regolazione selezionate nella finestra centrale (vedi fig.10) il grafico **Input** e controllate come cambia il grafico agendo su **Line-In**.
Se il segnale **BF** è troppo **basso** vedrete una riga simile a quella visibile in fig.15.
Se è troppo **alto**, compariranno delle sinusoidi di colore **rosso** (vedi fig.16).
Quindi la posizione ideale della manopola **Line-In** è quella che consente di ottenere un segnale la cui ampiezza è simile a quella visibile in fig.17.
Se l'ampiezza del segnale è troppo elevata nelle altre finestre del display appare in **rosso** la scritta: **Reduce Audio Level** (vedi fig.18).

Un po' più critico da sistemare è il livello audio d'uscita che serve per modulare la portante del ricetrasmettitore. Questo livello si sistema cliccando sulla scritta **TX Level Adjust** visibile in fig.13.
Per regolare il segnale in uscita si utilizza la manopolina del cursore a slitta indicata **Line-Out** o **Wave** (vedi fig.14). Il nome di questa manopola dipende dal tipo di scheda **Sound-Blaster**.



Fig.5 Per installare il programma PSK31 nel vostro computer, cliccate sulla scritta Avvio poi sulla riga Esegui.

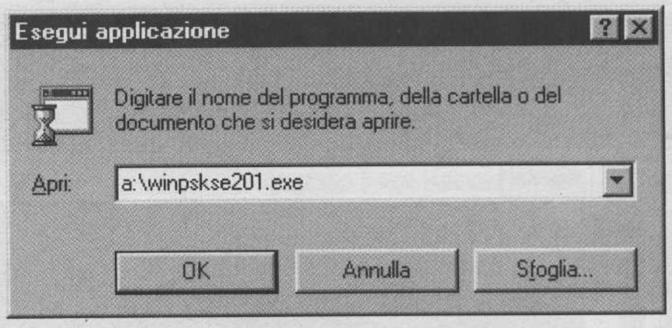


Fig.6 Quando appare questa finestra, nella riga visibile a destra della scritta Apri dovete digitare quanto risulta riportato, cioè A:\WINPSKSE201.EXE, dopodiché cliccate su OK. Questa scritta può essere digitata sia in lettere maiuscole sia in lettere minuscole.

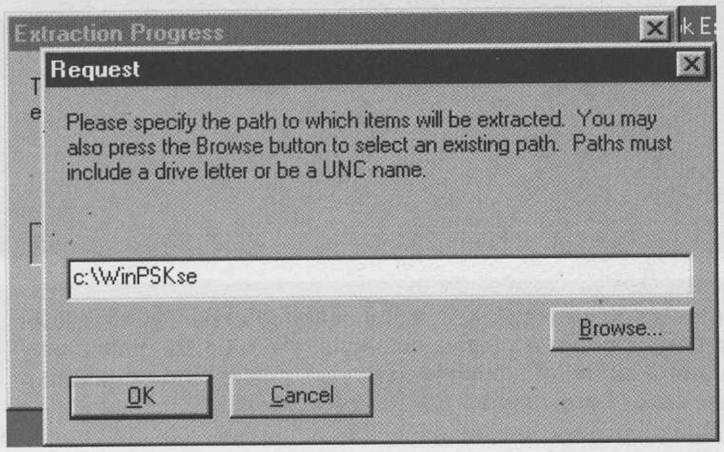


Fig.7 Questa finestra vi informa che il programma viene installato sotto C nella directory WinPSKse. Per continuare l'installazione cliccate su OK.

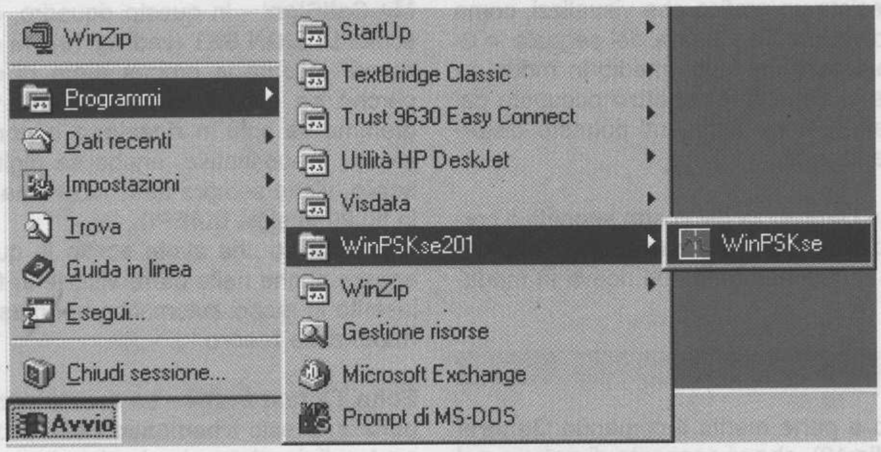


Fig.8 Con l'installazione il programma viene collocato nel gruppo Programmi, quindi per aprirlo cliccate sulla scritta Avvio e portate il cursore sulla scritta Programmi. Quando a destra appare una nuova finestra, portate il cursore sulla riga "WinPSKse201". In questo modo appare un'altra finestra e a questo punto cliccate sulla riga "WinPSKse".

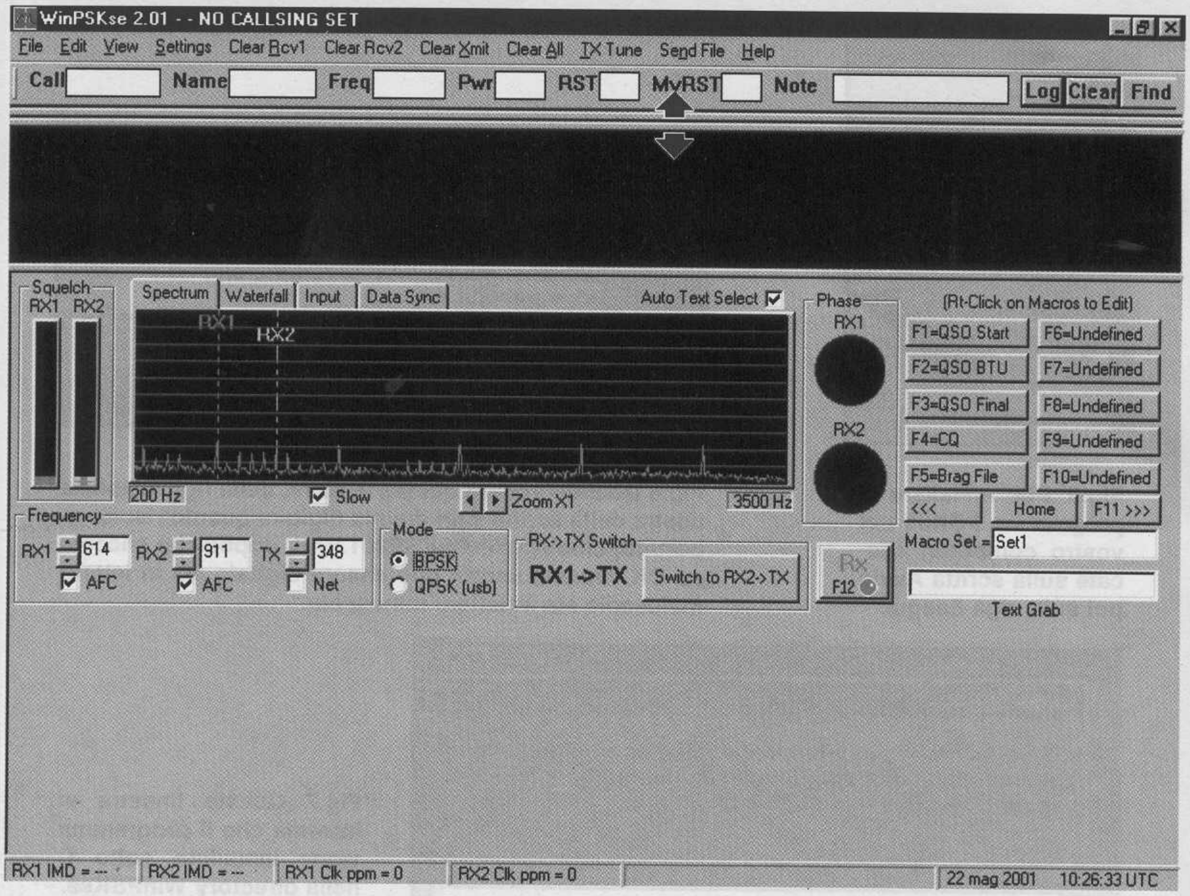


Fig.9 La prima volta che aprite il programma PSK31, sullo schermo appare questa finestra. Per suddividere la fascia superiore in tre fasce, come visibile in fig.10, dovete portare il cursore del mouse sui bordi superiori (vedi freccia rossa), poi, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, trascinate i bordi verso il basso uno alla volta.

Poiché non esiste un grafico che visualizzi, come per il livello d'entrata, l'ampiezza del segnale in uscita, dovete tenere un livello medio in modo da non allargare inutilmente lo **spettro** occupato dal vostro segnale, perché altrimenti potreste disturbare i **QSO** adiacenti.

Per sapere se l'ampiezza del vostro segnale è corretta, la soluzione migliore è quella di farvelo dire da un amico radioamatore che vi riceva in modalità **PSK31**.

GENERAL SETUP

Un paragrafo a parte merita il comando **General Setup** (vedi fig.13), che vi consente di entrare nel menu di configurazione del programma.

Nella prima cartella, chiamata **General** visibile in fig.19, potete modificare i dati contenuti o abilitare e disabilitare i comandi utilizzando il mouse.

My CallSign – in questo riquadro, che riporta la scritta **LLSIGN SET** (vedi fig.19), va **obbligatoriamente** inserita la propria **sigla** di radioamatore, perché se questa casella rimane **vuota** il programma va solo in **ricezione** e **non** in **trasmissione**. Il nominativo, anche se digitato in **minuscolo**, viene sempre trascritto in **maiuscolo** (vedi in fig.20 la sigla **IK4EPI**).
Il nominativo che avete scritto in questa casella, appare anche nella barra visibile in fig.21 e viene inserito in modo automatico nei messaggi memorizzati nelle **macro**.

Echo TX text in RX – se questa opzione viene **abilitata**, il testo **trasmesso** viene ricopiato nella finestra di ricezione via via che viene trasmesso.
Se **non** viene **abilitata**, il testo trasmesso viene visualizzato solo nella finestra di trasmissione.
In questo caso nella finestra di ricezione verranno visualizzate solo le scritte **TX starded** a inizio trasmissione e **TX ended** a fine trasmissione.

Use Lower Sideband – questa opzione va **abilitata** quando si vuole usare la banda **LSB**. Questa opzione serve solo quando si usa il modo **QPSK**, perché in **BPSK** non serve.

Set their Call to Upper Case – se questa opzione viene **abilitata**, il testo di chiamata viene trasmesso con lettere **maiuscole**. Se non è abilitata, il testo viene trasmesso in lettere minuscole.

Use Slash Zero – se **abilitata**, questa opzione vi permette di distinguere il numero **0** (zero) dalla lettera **O** maiuscola. Abilitando questa opzione il numero **0** viene contrassegnato da una barra.
Questa differenza viene vista non da chi digita il testo, ma solamente da chi lo riceve.

Use local time – se questa opzione è **abilitata**, in basso a destra sullo schermo appare l'**ora locale**, se **non** è **abilitata** l'ora è **UTC**. Sia che usiate l'ora **locale** sia che usiate la **UTC**, il programma si configura sull'ora del vostro computer.

Squelch speed – consente di modificare la velocità di risposta dello **squelch**. Più alto è il numero, più lenta risulta l'azione dello squelch. Con segnali molto rumorosi (**noise**) conviene avere uno squelch **lento** e quindi un numero **alto**. Normalmente si sceglie un valore medio di **70-100**.

AFC limit – la funzione **AFC** (**A**utomatic **F**requency **C**ontrol) permette di compensare eventuali slittamenti di frequenza che si potrebbero verificare durante i **QSO**. Normalmente si sceglie un valore di **+/– 100 Hz**.

Waterfall Spectrum Size – consente di scegliere la lunghezza della "cascata" del segnale. Si consiglia un numero compreso tra **30** e **35**.

Receive Frequency Display Range – questa opzione permette di selezionare la **frequenza minima** e **massima** da visualizzare nel display.
Questi due valori dovrebbero avere la stessa larghezza di banda (**BandWidth**) del ricevitore.

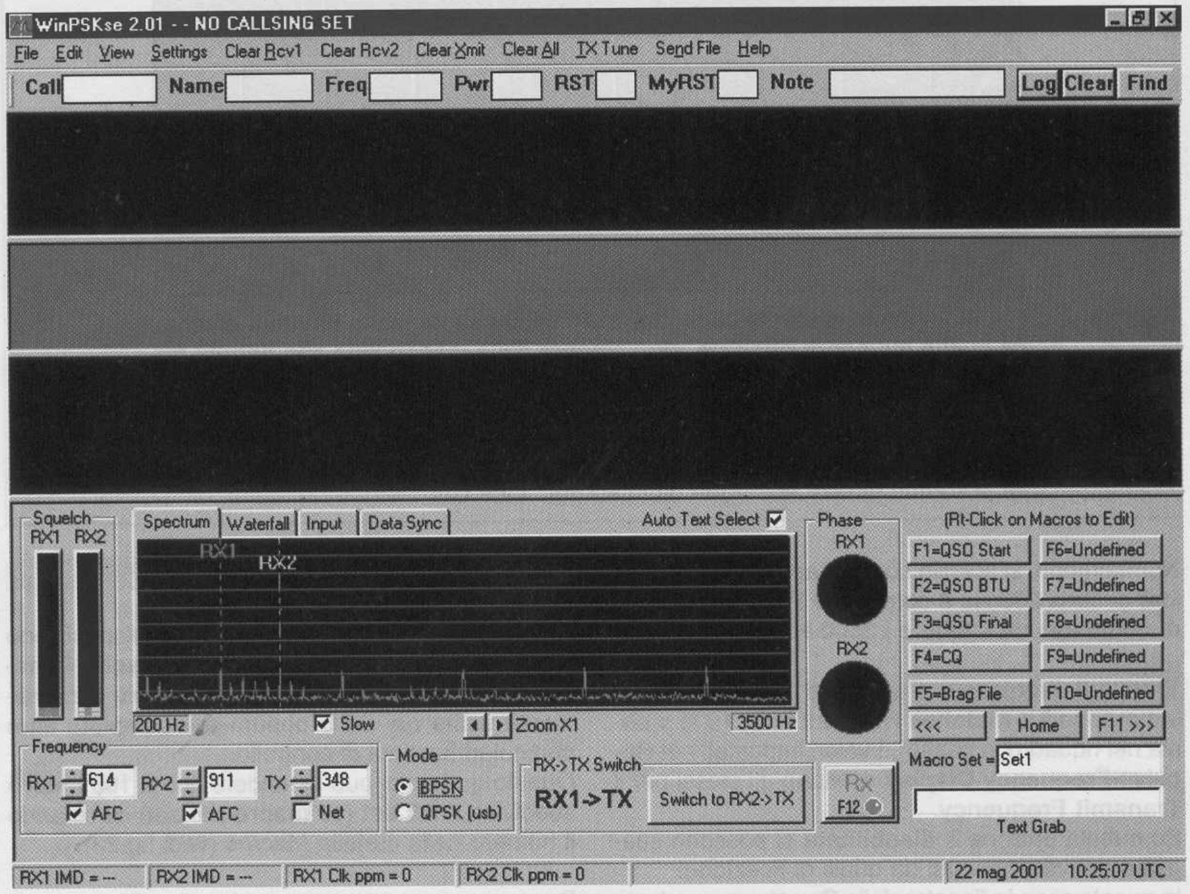


Fig.10 Poiché lo spostamento di una fascia interagisce con le altre modificando le dimensioni dell'intera finestra, cercate di ottenere tre fasce della stessa larghezza senza nascondere i pulsanti di comando. Le prime due fasce superiori sono riservate alla ricezione RX1 e RX2, la terza fascia, posta sotto le altre due, alla trasmissione TX.

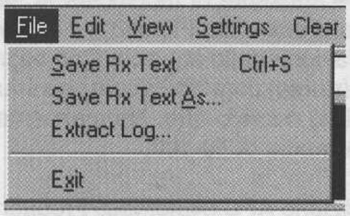


Fig.11 Cliccando sulla scritta File si apre un menu a tendina con questi comandi. Per salvare i testi che ricevete scegliete Save Rx Text As.

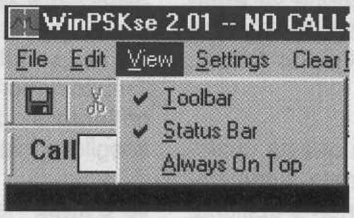


Fig.12 Cliccando sulla scritta View si apre un menu a tendina che vi permette di visualizzare o nascondere la Toolbar e la Status bar (leggi testo).

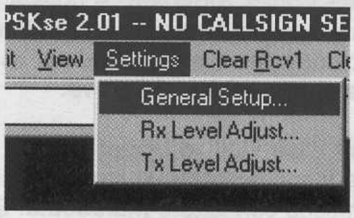


Fig.13 Cliccando su Settings si apre un menu a tendina che vi permette di entrare nella finestra di fig.14 per poter regolare i livelli dei segnali RX-TX.

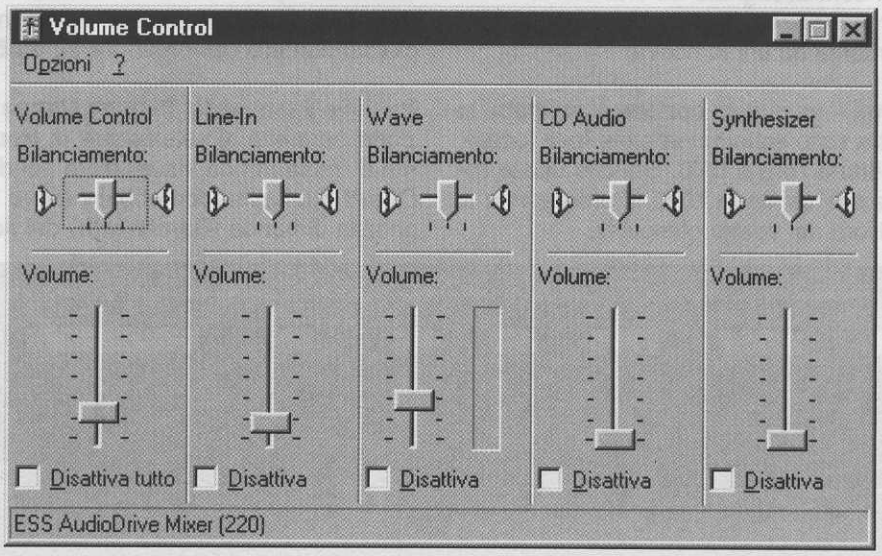


Fig.14 La finestra del "Volume Control", anche se dovesse risultare diversa da quella qui sopra riportata, avrà sempre delle manopoline che potrete far scorrere dal basso verso l'alto e viceversa. Per dosare il Livello di Entrata dovete muovere con il cursore la manopola "volume Line In" verso l'alto o verso il basso, mentre per dosare il Livello di Uscita dovete muovere con il cursore la manopola "volume Wave". In qualche scheda audio la parola Wave potrebbe essere sostituita dalla scritta "Line Out".

Normalmente si sceglie come **Start Freq Hz** un valore di circa **200 Hz** e come **End Freq Hz** un valore compreso tra i **2500** e i **3500 Hz**.

Transmit Frequency Passband – se è **abilitata** la funzione **TX matches RX** (vedi in fig.19 la **v** posta nel riquadro in basso), i valori impostati nel **Receive Frequency Display** risultano gli stessi per il **Transmit Frequency**.
Se questa opzione è **disabilitata** si possono scegliere dei valori diversi da quelli di ricezione.
In questo caso la finestra dello **Spectrum** mostrerà uno **sfondo nero** per quelle aree dove si può **trasmettere** e uno **rosso** per quelle dove si può solo **ricevere** (vedi fig.22). Non sarà possibile tentare di trasmettere fuori dalle aree nere.

MACROS

Il programma **WinPSKse201** mette a disposizione un gruppo di **40 macro** suddivise in **4 set** (**10 macro** per set) per memorizzare le frasi più comunemente usate nei **QSO** oppure per compiere altre particolari funzioni di controllo.
Questo gruppo si può estendere fino a **100 macro** suddivise in **10 set** (**10 macro** per set) cambiando il numero nella cartella Macros (vedi fig.23).

Per trasmettere i testi memorizzati nelle macro si possono pigiare i tasti funzione da **F1** a **F10** oppure si può cliccare sui pulsanti visibili in fig.24.
Come potete vedere, sopra ogni pulsante è riportato un titolo che aiuta a ricordare la **macro** a lui

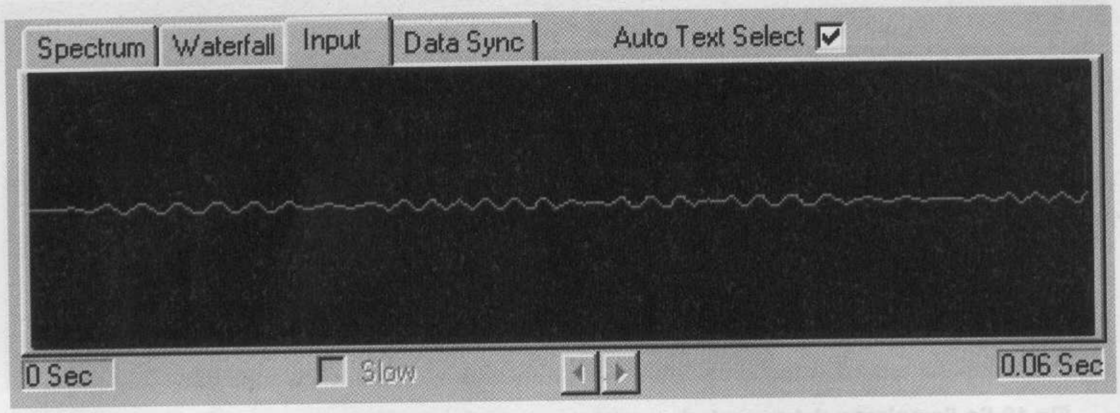


Fig.15 Dopo aver collegato la nostra interfaccia tra il ricevitore e il computer e aver selezionato nella finestra di fig.13 la riga "RX level Adjust", dovete muovere la manopola Line-In (vedi fig.14) in modo da dosare il segnale sull'ingresso della scheda Audio. Se nel grafico Input appare una linea quasi impercettibile, il segnale di BF è insufficiente.

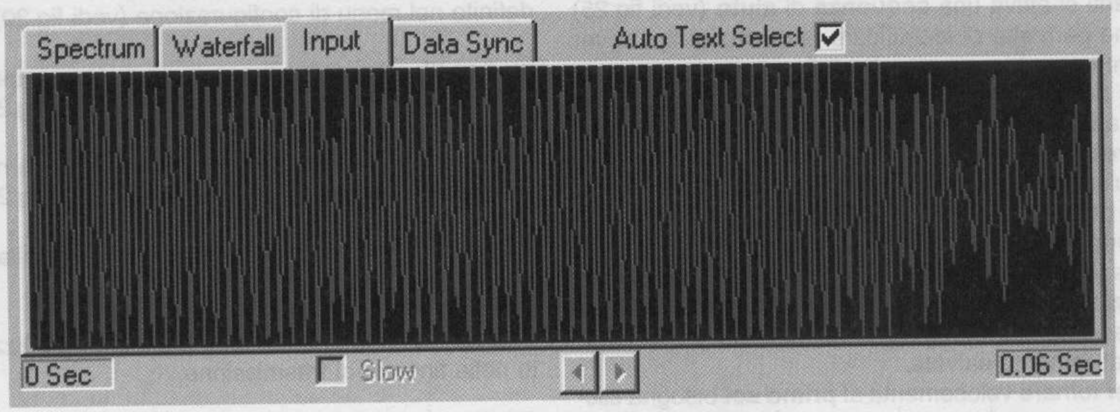


Fig.16 Se notate che l'ampiezza delle sinusoidi riesce a coprire tutto lo schermo, potete essere certi che l'ampiezza del segnale di BF applicato sull'ingresso è esagerata, quindi dovete abbassarla spostando verso il basso la manopola "Line-In" oppure potete agire direttamente sul potenziometro del Volume del ricevitore.

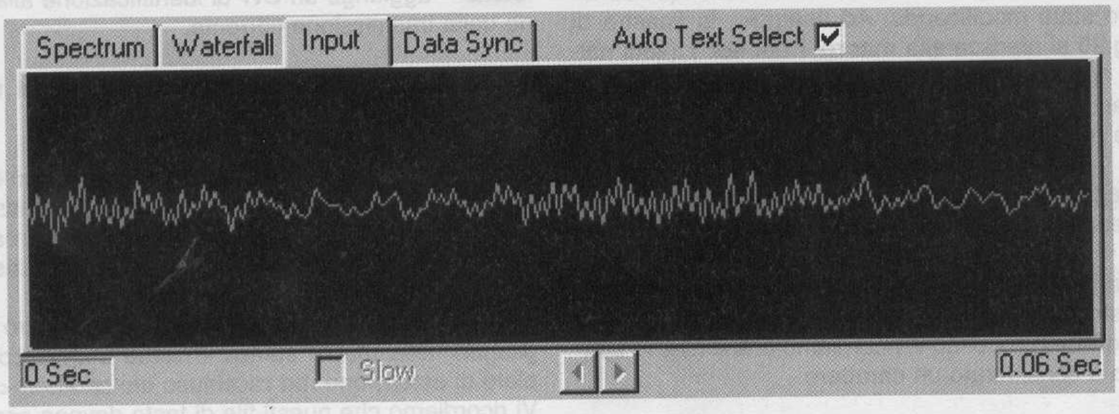


Fig.17 Quando l'ampiezza del segnale di BF risulta correttamente dosata, sullo schermo appare un segnale seghettato, ma molto uniforme, similare a quello qui sopra riportato. Ora potete andare nella finestra dello spectrum (vedi fig.33) e se vedete uno o più picchi a V rovesciata vuol dire che vi sono delle emittenti che trasmettono in PSK31.

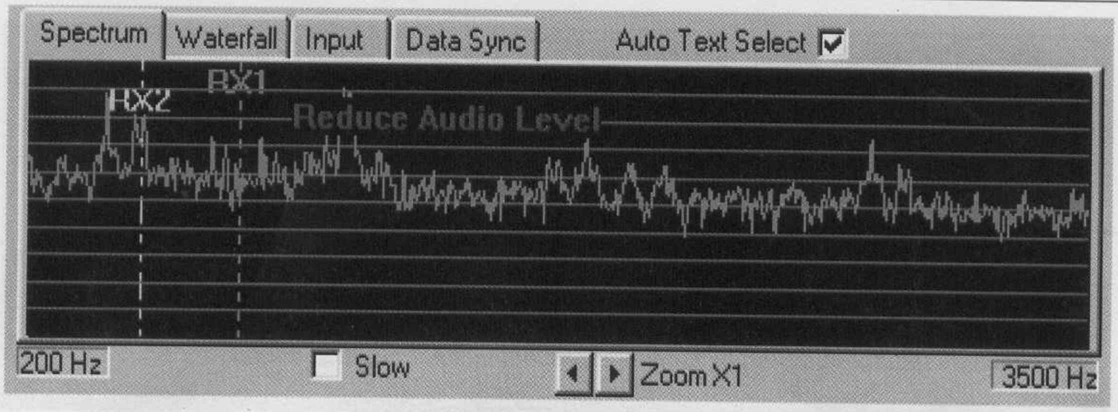


Fig.18 Se l'ampiezza del segnale è esagerata, vedrete apparire sullo schermo la scritta in rosso "Reduce Audio Level". Se non volete agire sulla scheda Sound-Blaster potete ruotare verso il minimo il potenziometro Volume del ricevitore.

associata, inoltre, passando col mouse sopra i pulsanti si attiva una **sequenza** di **aiuto** (vedi fig.25) che permette di identificare le macro senza dover entrare nel loro menu di configurazione.
Ai pulsanti che riportano la scritta **Undefined** non è associata alcuna macro (vedi da **F6** a **F10**).
Premendo il tasto **F11** o cliccando col mouse sul pulsante relativo, si attiva un altro **set** di **10 macro**.
In basso, alla destra della scritta **Macro Set**, si può vedere quale **Set** è stato selezionato (vedi fig.24).
Se lo desiderate potete cambiare nome al **Set** selezionando la parola e digitando il nuovo nome.
Uscendo dal programma la modifica viene automaticamente salvata.
Per tornare velocemente al **primo set** bisogna cliccare sul pulsante con la scritta **Home**.
Come abbiamo anticipato, è possibile modificare o creare delle nuove **macro** cliccando con il **tasto destro** del mouse sui vari pulsanti.
Nella prima riga in alto vi viene ricordato quale macro state modificando. Ad esempio, la finestra di fig.26 si riferisce alla **macro 1** del **set 1** (vedi nella riga in alto **F1 Set1**).
Facendo riferimento alla fig.26, vediamo ora le varie parti che compongono il setup di una macro.

Macro title – il titolo che digitate in questa casella viene visualizzato sopra il relativo pulsante.

Macro text – in questa finestra potete digitare un testo che però non deve superare i 200 caratteri.
A questo proposito vi ricordiamo che anche lo spazio è considerato un carattere.

Il programma prevede la possibilità di inserire dei comandi speciali tramite l'uso di parole chiave o **Keywords**. Queste parole devono essere racchiuse tra **virgolette semplici** e scritte in **lettere minuscole**. Le loro funzioni sono di seguito descritte.

'mycall' – inserisce la call (nominativo) che avete definito nel menu di configurazione (vedi fig.20).

'theircall' – inserisce il nominativo che compare nella finestra call del menu per i **QSO** (vedi fig.27).

'theirname' – inserisce il nome che compare nella finestra name del menu per i **QSO** (vedi fig.27).

'textgrab' – inserisce il testo che compare nella finestra Text Grab (vedi fig.24).

'start' – avvia la trasmissione del testo visualizzato nella finestra di trasmissione.

'stop' – chiude la trasmissione dopo che il testo visualizzato nella finestra di trasmissione è stato inviato.

'cwid' – aggiunge un CW di identificazione alla fine della trasmissione corrente.

'datetime' – inserisce la data e l'ora in cui trasmettete il messaggio della macro.

Come abbiamo detto, il testo di ogni macro non deve superare i 200 caratteri, ma se avete necessità di memorizzare un testo più lungo, potete creare un file con estensione **.txt** con un **editor** di **testo** tipo notepad o wordpad.
In seguito dovete associare il file **.txt** alla macro digitando nella macro stessa il **nome** del file completo di estensione **.txt** racchiuso dai caratteri **< >**.
Vi ricordiamo che questi file di testo devono essere salvati nella stessa directory del **WinPSKse**.

Se la macro non contiene il comando **'start'**, per passare in trasmissione dovete pigiare il tasto **F12** o cliccare sul pulsante **RX** (vedi fig. 39).

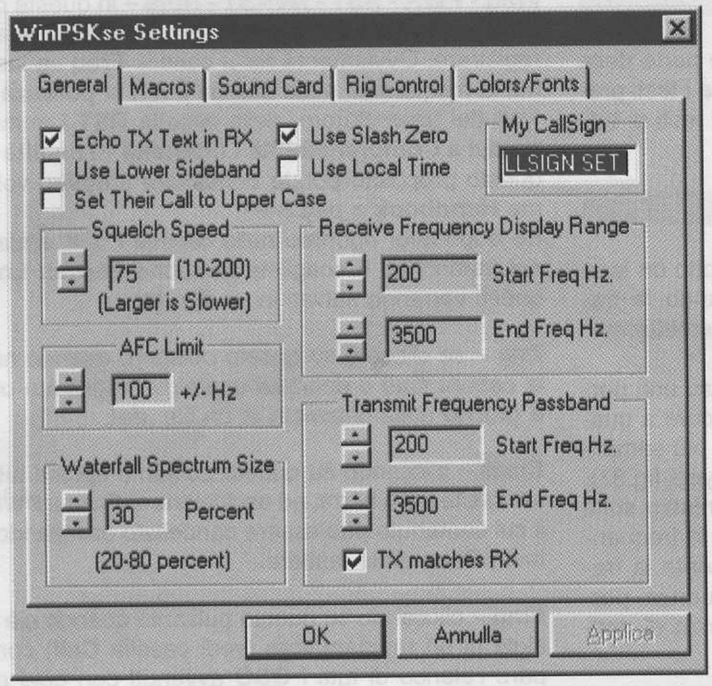


Fig.19 Quando si clicca sulla scritta General Setup in fig.13 appare questa finestra. Nelle diverse caselle dovete ricercare i valori standard che abbiamo riportato.
Nella finestra con la scritta LLSIGN SET va inserita la vostra sigla di Radioamatore.
Se non inserirete nessuna sigla il programma non vi permetterà di passare in trasmissione.
La banda passante RX-TX è stata settata da 200 a 3.500 Hz, ma volendo la potete settare da 200 a 2.500 Hz.

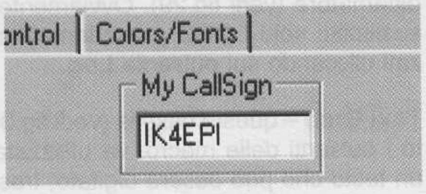


Fig.20 Se siete un Radioamatore sapete che la finestra "My CallSign" appartiene al vostro nominativo. La sigla IK4EPI è quella del nostro Direttore.

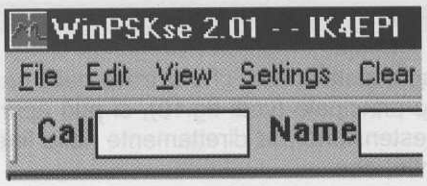


Fig.21 Dopo che avete inserito nella finestra di fig.20 la vostra sigla completa, questa appare nella prima riga in alto, dopo la scritta WinPSKse 2.01.

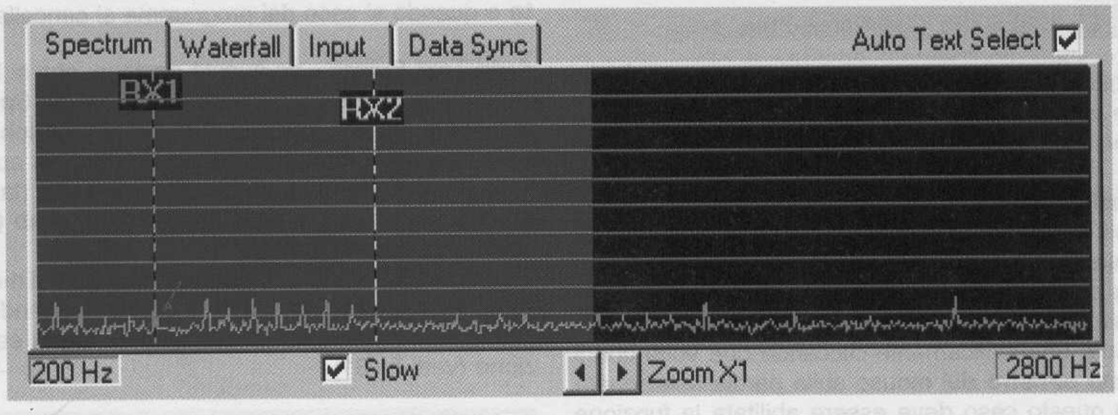


Fig.22 Se nella finestra di fig.19 disabilitate l'opzione "TX matches RX", potete scegliere per la trasmissione un passabanda diverso da quello della ricezione. Se per la ricezione scegliete Start 200 Hz e End 2800 Hz e per la trasmissione scegliete Start 1600 Hz e End 2800 Hz, la finestra dello Spectrum mostrerà un'area con sfondo di colore ROSSO nella quale NON potrete trasmettere. La ricezione avviene sull'intera gamma da 200 a 2800 Hz.

Clear Rcv1 - Rcv2 - Xmit - All

Cliccando su queste scritte, che fanno parte della barra dei menu (vedi fig.10), **cancellate** i testi presenti nelle fasce di **RX1 - RX2 - TX** o i testi di **tutte** le tre fasce contemporaneamente.

TX TUNE

Cliccando su questa scritta viene prodotto un tono di una singola frequenza che, simulando la trasmissione, serve per sintonizzare il trasmettitore.

Nota: per sintonizzare la trasmissione su una porzione **libera** dello spettro senza conoscere a quale frequenza corrisponde, la soluzione più semplice è quella di abilitare la funzione **Net** (vedi fig.37). In questo modo cliccando col tasto **sinistro** sulla posizione libera dello spettro si sposta la frequenza di ricezione di **RX1** e automaticamente la trasmissione si accorda sulla stessa frequenza, perché il trasmettitore usa l'ultima frequenza di ricezione che è stata prescelta con **RX1**.

SEND FILE

Cliccando su questa scritta, che si trova nella barra del menu principale (vedi fig.10), si può aprire un file con estensione **.txt** direttamente nella finestra di trasmissione.

HELP

Cliccando su questa scritta, che si trova nella barra del menu principale (vedi fig.10), potete accedere all'**help** in linea del programma scritto in inglese.

LE FINESTRE Call-Name-Freq. ecc.

Sotto la barra dei menu trovate una barra formata da tante caselle (vedi fig.27) nelle quali potete inserire le informazioni relative ai vostri **QSO**.

Call – in questa casella occorre inserire la sigla del vostro interlocutore. Questa sigla verrà utilizzata dalle macro quando passerete in trasmissione.
La sigla può essere direttamente digitata oppure trascinata dallo schermo di ricezione o ancora inserita automaticamente cliccando due volte con il tasto **sinistro** del mouse sulla parola selezionata (in questo caso deve essere abilitata la funzione **Auto text select** visibile in fig.28).
Quando inserite una nuova sigla, quella precedente viene cancellata.

Name – in questa casella potete inserire il nome del vostro corrispondente.

Freq - PWR - RST - MyRST - Note – in queste caselle potete inserire le informazioni che desiderate registrare. Ovviamente nella casella **Freq** va inserita la **frequenza**, nella casella **PWR** la **potenza** in watt del trasmettitore, nella casella **RST** i numeri relativi a **Comprensibilità - Intensità - Tonalità** (a questo proposito potete consultare il nostro volume **Handbook** a pag.549).
Se dopo aver riportato nelle caselle i dati, andate nel menu **File** e scegliete l'opzione **Extract Log**, questi verranno salvati in un file **.txt**.

Log – se cliccate su questo pulsante quando nella casella **Call** è riportata una sigla, registrate **ora** e **giorno** della chiamata in un file **.dat**.

Clear – cliccando su questo pulsante ripulite tutte le caselle della barra, ad esclusione di **Freq** e **PWR**, il cui contenuto può essere cancellato utilizzando il tasto **Canc** della tastiera.

Find – cliccando su questo pulsante quando c'è la sigla di un radioamatore (vedi casella **Call**) compare l'elenco di tutti i **QSO** avvenuti con quel radioamatore (vedi fig.29). Ovviamente verranno visualizzati solo i **QSO** precedentemente memorizzati cliccando sul pulsante **Log**.

Text Grab – questa casella (vedi fig.30), posta sotto i pulsanti delle macro, va utilizzata per inserire un testo che può essere digitato, trascinato, incollato o ancora inserito automaticamente selezionandolo e cliccandoci sopra con il tasto **destro** del mouse (in questo caso deve essere abilitata la funzione **Auto text select** visibile in fig.28). Questo testo viene utilizzato dalle macro che contengono la parola chiave **'textgrab'**. Il testo **non** viene **salvato** e quando si esce dal programma si cancella.

Auto Text Select – se questa opzione, che si trova posta in alto a destra della finestra dello Spectrum (vedi fig.28), è abilitata, il testo selezionato nella finestra di ricezione viene "catturato" in automatico e inserito nella casella **call** dei **QSO** (tasto sinistro del mouse) o nella casella **Text grab** (tasto destro del mouse).
Se è disabilitata, cliccando col tasto destro del mouse sul testo selezionato si apre un menu a tendina che offre diverse opzioni su dove copiare la selezione (vedi fig.31).

PULSANTE RX–>TX SWITCH

Cliccando sul pulsante di fig.32 si sceglie se trasmettere verso il radioamatore sintonizzato su **RX1** oppure su **RX2**.
Questa commutazione si ottiene anche cliccando direttamente nelle finestre di ricezione.

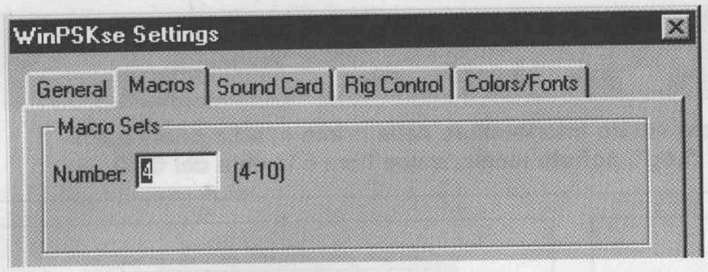


Fig.23 Entrando nel menu General Setup (vedi fig.13), potete estendere fino ad un massimo di 10, i 4 set di macro già disponibili. Ogni set mette a disposizione 10 macro (vedi in fig.24 i pulsanti da F1 a F10).

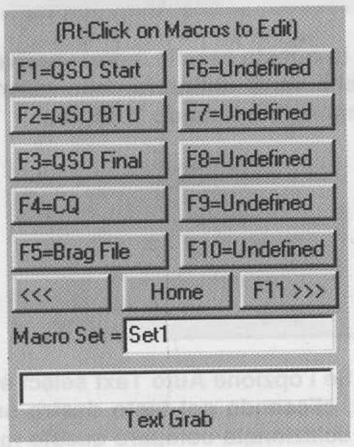


Fig.24 Per trasmettere i testi memorizzati nelle macro cliccate col mouse sui pulsanti. Ai pulsanti che riportano la scritta Undefined (vedi da F6 a F10), non è associata alcuna macro.

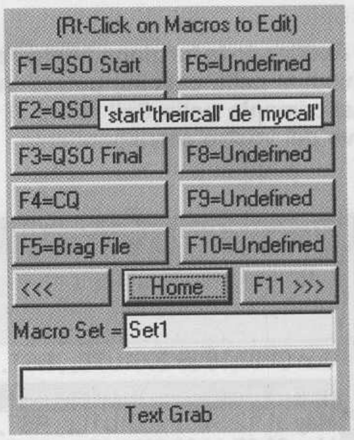


Fig.25 Passando col cursore sopra i pulsanti da F1 a F5 senza cliccare, si attiva una sequenza di aiuto che consente di rivedere la funzione delle macro senza entrare nel loro menu.

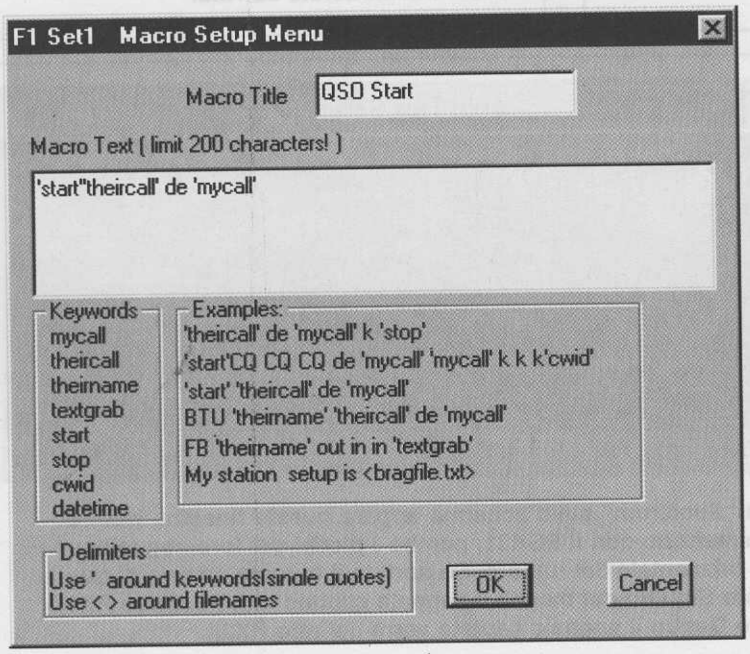


Fig.26 Cliccando con il tasto "destro" del mouse sopra i pulsanti da F1 a F10, si entra nel menu di configurazione della macro. Ogni macro può contenere un massimo di 200 caratteri. Nell'articolo vi spieghiamo come inserire dei comandi speciali.

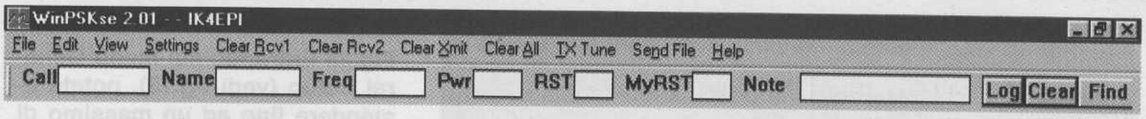


Fig.27 Se inserite il nominativo del vostro interlocutore nella prima casella posta a sinistra indicata "Call" e cliccate su "Log", potrete memorizzare l'ora e la data del QSO.



Fig.28 Abilitando la funzione "Auto Text select" (vedi V nella casella) potete inserire automaticamente nella Call di fig.27 il nominativo del vostro corrispondente.

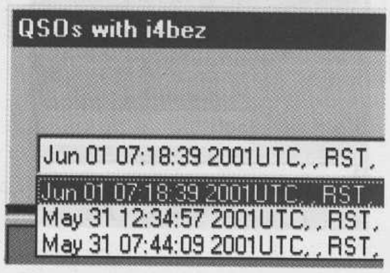


Fig.29 Se nella casella "Call" di fig.27 inserite il nominativo di un radioamatore e poi con il tasto sinistro del mouse cliccate nella casella "Find", posta sulla destra della fig.27, apparirà l'elenco di tutti i QSO registrati con quel nominativo.

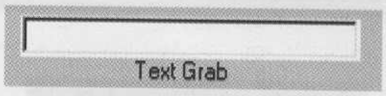


Fig.30 In questa casella, potete scrivere un testo che verrà utilizzato dalle macro che contengono il comando 'textgrab'.

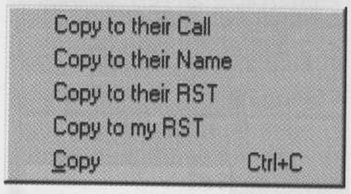


Fig.31 Se l'opzione Auto Text select è disabilitata, cliccando col tasto destro su una parola selezionata compare questo menu.

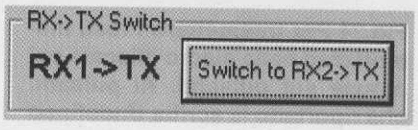


Fig.32 Il TX viene automaticamente sintonizzato su RX1, ma cliccando su "Switch to RX2" trasmetterete su RX2.



Fig.33 Cliccando sulla scritta "Spectrum" sullo schermo appare questa finestra. Noterete subito le emittenti che trasmettono con il PSK31, perché i picchi dei loro segnali supereranno la normale traccia orizzontale del rumore. Se portate il cursore su uno di questi picchi e cliccate con il tasto Sinistro del mouse il segnale captato verrà definito RX1, mentre se cliccate con il tasto Destro il segnale captato verrà definito RX2.

IL DISPLAY dello schermo GRAFICO

Lo **schermo** riportato al centro del monitor serve per visualizzare tutti i **segnali** dei radioamatori che trasmettono in **PSK31**.

Spectrum – Cliccando sopra questa scritta appare la finestra di fig.33 composta da 9 righe orizzontali ognuna delle quali corrisponde ad un salto in **ampiezza** di **10 dB**.
Tutti i **picchi** a **V** rovesciata più pronunciati sono segnali di emittenti che trasmettono in **PSK31**, quindi se volete decodificarli basta portare il cursore sull'apice di questi **picchi** a **V** e cliccare.

Cliccando col tasto **sinistro** del mouse, il segnale selezionato verrà definito **RX1** e il **testo** apparirà nella **prima** finestra di ricezione (vedi fig.40).

Cliccando col tasto **destro** del mouse, il segnale selezionato verrà definito **RX2** e il **testo** apparirà nella **seconda** finestra di ricezione (vedi fig.40).

Nota: il programma utilizza il colore **verde** su fondo nero per **RX1** e il colore **giallo** su fondo grigio per **RX2**.

Waterfall – Cliccando sopra a questa scritta appare la finestra di fig.34 cioè una **sola** linea orizzontale tutta **seghettata**.
I **picchi** che risultano più pronunciati sono segnali di emittenti che trasmettono in **PSK31**, quindi per decodificarli basta portare il cursore sull'apice di questi **picchi** a **V** e cliccare.

Cliccando col tasto **sinistro** del mouse, il segnale selezionato verrà definito **RX1** e il **testo** apparirà nella **prima** finestra di ricezione (vedi fig.40).

Cliccando col tasto **destro** del mouse, il segnale selezionato verrà definito **RX2** e il **testo** apparirà nella **seconda** finestra di ricezione (vedi fig.40).

Usando il grafico **Waterfall**, sotto il **picco** del segnale appare sempre una piccola **scia luminosa** (vedi fig.34). Se la **scia luminosa** non appare, il segnale sintonizzato **non** è un **PSK31**.

Ricordatevi che quando vi sintonizzate su un segnale **PSK31**, all'interno delle colonne indicate **Squelch RX1-RX2** (vedi fig.36), vedrete apparire del colore.
Se l'ampiezza del segnale è **ottimale**, il colore raggiungerà l'estremità della colonna, se invece è **debole**, non ci sarà colore nella colonna e di conseguenza il segnale **non** verrà decodificato.

Input – Cliccando sopra questa scritta appare il grafico dell'**entrata** dei segnali (vedi fig.17).
Questo grafico serve per correggere il **livello** di entrata del ricevitore sulla Sound-Blaster.
Se i livelli d'ingresso sono esagerati, il display mostra delle **sinusoidi rosse**: in questo caso il livello va corretto in modo che le sinusoidi non siano rosse (vedi paragrafo **Settings**).

Data Sync – questo grafico serve per vedere se il **clock** è fuori dalla **frequenza** o se la **Sound-Blaster** è fuori frequenza.

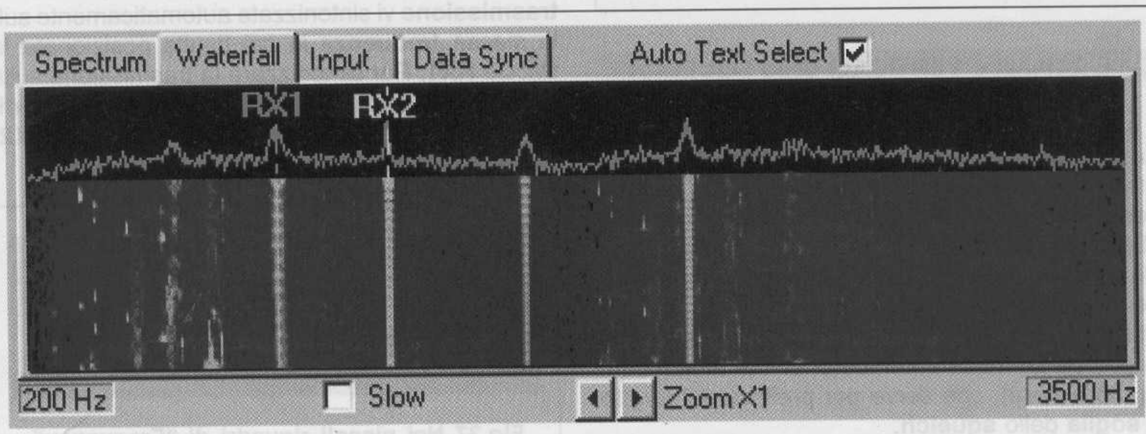


Fig.34 Cliccando sulla scritta "Waterfall" apparirà questa diversa finestra. Se portate il cursore su uno dei picchi che appaiono sullo schermo e cliccate con il tasto Sinistro del mouse il segnale verrà definito RX1, mentre se cliccate con il tasto Destro verrà definito RX2. Utilizzando questa finestra capirete subito quali sono le emittenti che trasmettono con il PSK31, perché sotto ogni picco apparirà una fascia colorata.

PHASE RX1-RX2

A **destra** del **display grafico** appaiono due **dischi neri** contrassegnati dalle scritte **RX1-RX2** (vedi fig.35) che hanno la funzione di indicare se il segnale è un **PSK31** e che modalità usa.
Infatti la modulazione **PSK31** varia la fase di un segnale di **+/–180°** in corrispondenza dei due **livelli logici 0 - 1**: in questo caso si parla di **BPSK**, cioè di **Binary PSK**.

Il **QPSK**, cioè **Quaternary PSK**, varia la fase dei due **livelli logici 0 - 1** a **0° - 90° - 180° - 270°**.
L'uso del **QPSK** offre dei vantaggi solo in presenza di segnali con molte interferenze e in bande molto affollate; quindi per fare dei normali **QSO** si utilizza sempre il **BPSK** che viene abilitato cliccando nel **cerchio** posto nel rettangolo **Mode**.

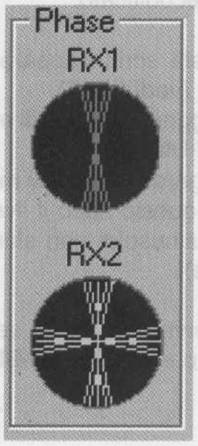


Fig.35 Se nei dischetti Phase appare una X (vedi RX1), questo è un segnale B-PSK che risulta perfettamente sintonizzato. Se invece appare una doppia X (vedi RX2) questo è un segnale Q-PSK. Se il segnale captato NON è un PSK31, nei dischetti vedrete una sola V.

LE 2 finestre VERTICALI dello SQUELCH

A **sinistra** del **display grafico** appaiono due finestre verticali con la scritta **Squelch RX1-RX2** al cui interno sale una **colonna colorata** solo quando viene sintonizzata una emittente che trasmette in **PSK31** (vedi fig.36).
Più la colonna del colore sale, maggiore sarà l'ampiezza del segnale captato.
All'interno di queste finestre verticali è presente una piccola **barra orizzontale** di colore **azzurro** (in fig. 36 è **nera**), che serve per prefissare il **livello** di **soglia** dello **squelch**.
Per spostare questa **barra** basta cliccare nel punto in cui la si vuole posizionare. Noi vi consigliamo di porla a circa **1/4** della colonna (vedi fig.36).
Se la lascerete posizionata in **basso** capterete più **rumore** che segnale, quindi sul monitor appariranno testi indecifrabili.

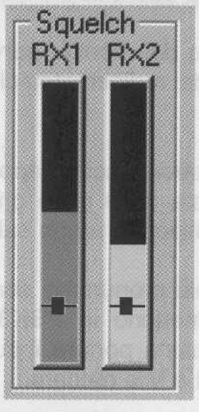


Fig.36 Quando selezionerete con il mouse un segnale PSK31 (vedi fig.34), vedrete salire nella finestra Squelch una colonna colorata. Più salirà questa colonna, maggiore sarà l'ampiezza del segnale. La barra orizzontale serve a prefissare il livello di soglia dello squelch.

Finestra FREQUENCY

In basso a **sinistra** del **display grafico** appare una cornice con la scritta **Frequency** (vedi fig.37) e all'interno delle tre piccole finestrelle sono riportate le frequenze di sintonia di **RX1-RX2** e **TX**.

Il valore di queste frequenze appare automaticamente quando si clicca con il mouse sui **picchi** dei segnali che appaiono nelle finestre **Spectrum** e **Waterfall** (vedi figg.33-34).
I valori possono anche essere modificati manualmente cliccando sui due piccoli tasti delle frecce o digitando direttamente il valore.
Se la funzione **AFC** è abilitata, il programma è in grado di correggere in automatico piccoli slittamenti di frequenza.
La frequenza di **trasmissione** può essere scelta utilizzando i tasti frecce di **TX**.
Se la funzione **Net** è abilitata, quando passate in **trasmissione** vi sintonizzate automaticamente sulla stessa **frequenza** in cui risulta posizionata la traccia **RX1**. Per sintonizzare la trasmissione sulla frequenza in cui risulta posizionata la traccia verticale di **RX2**, basta cliccare sul tasto **Switch to RX2->TX** (vedi fig.32).



Fig.37 Nei piccoli riquadri di "Frequency" appaiono i valori delle frequenze che avrete selezionato cliccando nelle finestre delle figg.33-34. Se avrete abilitato Net (vedi riquadro a destra), il programma trasmetterà sulla stessa frequenza di RX1.

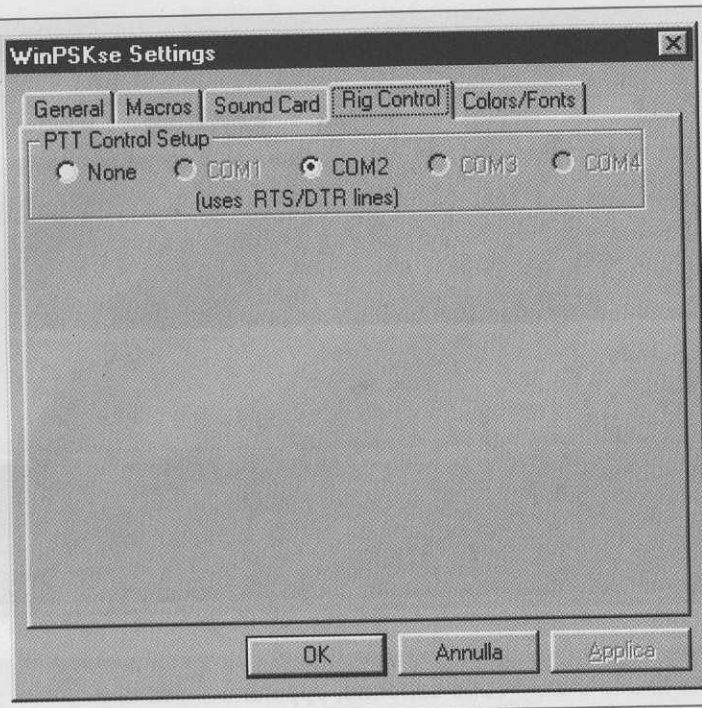


Fig.38 Per scegliere la porta seriale COM alla quale collegare la nostra interfaccia, dovrete andare sulla riga "Settings" (vedi fig.13), poi portare il mouse sulla scritta "General Setup" e quando appare la finestra di fig.19 andare sulla scritta "Rig Control". Cliccando su questa scritta apparirà questa finestra dove dovrete scegliere la COM disponibile. Dopo averla scelta cliccate sulla scritta OK.

COME RICEVERE i segnali PSK31

Se avete un ottimo **ricevitore** per **SSB** per onde decametriche, per ricevere tutti i segnali **PSK31** basta disporre di un'ottima **antenna**, della nostra interfaccia **LX.1487** e di un **computer**.

Inizialmente consigliamo di sintonizzarvi sulla frequenza dei **14.070,15 KHz** e di scegliere la funzione **Waterfall**. Solo dopo aver fatto un po' di pratica potrete passare anche sulle altre frequenze.

Quando nel grafico **Waterfall** vedete apparire dei **picchi** a **V** e sotto a questi una **"cascata"** colorata (vedi fig.34), portate il cursore del mouse su questi **picchi** e cliccate.
Se cliccate con il tasto **sinistro**, questo segnale verrà definito **RX1** e il testo trasmesso apparirà nella prima fascia in alto (vedi fig.40).

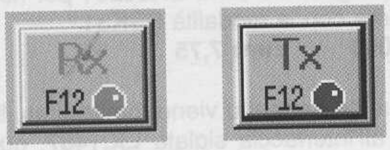


Fig.39 Questo tasto, che appare in basso nella finestra di fig.10, serve per passare dalla ricezione RX alla trasmissione TX. Anziché portare il cursore del mouse su questa finestra e cliccare, potrete pigiare nella tastiera il tasto funzione F12.

Se cliccate con il tasto **destro**, questo segnale verrà definito **RX2** e il testo trasmesso apparirà nella seconda fascia (vedi fig.40).

Man mano che si riceve del testo la finestra si riempie, quindi per poterlo rileggere dovete andare con il cursore sulle barre di scorrimento che appaiono di fianco alla fascia.
Per **cancellare** il testo dalla finestra **RX1** dovete cliccare su **Clear Rcv1**, per cancellare quello della finestra **RX2** cliccate su **Clear Rcv2** e per cancellare il testo di entrambe le finestre **RX1-RX2** basta cliccare su **Clear All**.

Per memorizzare le chiamate in un file **.txt**, basta selezionare dal menu **File** (vedi fig.11) la scritta **Save Rx Text As**. I testi presenti nelle finestre di **RX1** e **RX2** vengono salvati nello stesso file uno di seguito all'altro.
Per memorizzare il solo **Log**, basta scrivere la **Call** nella casella di fig.27 e cliccare su **Log**.

COME TRASMETTERE i segnali PSK31

Per ricevere e trasmettere in **PSK31** occorre possedere un piccolo **ricetrasmettitore** per **SSB**, un'ottima **antenna** e ovviamente la nostra interfaccia **LX.1487** e un **computer**.
Per trasmettere occorre collegare alla presa **seriale** del computer il cavo completo di connettore, come abbiamo spiegato nell'articolo relativo all'interfaccia per **PSK31** (vedi pagg.82-91).

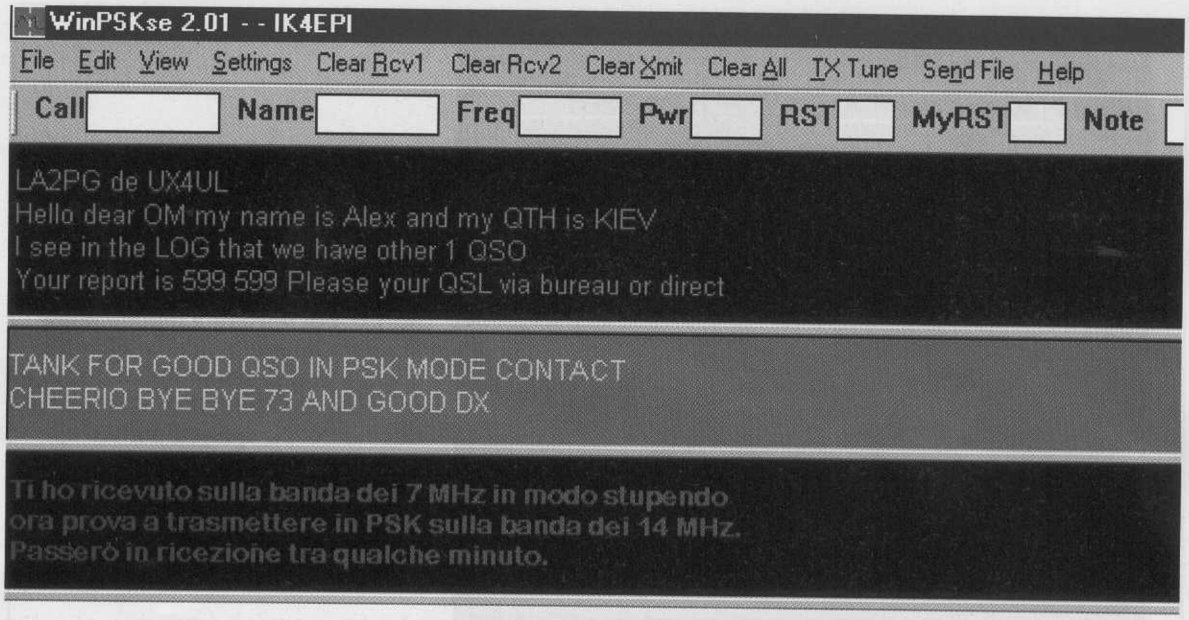


Fig.40 Nelle prime due fasce poste in alto visibili sullo schermo, appaiono i testi di ricezione di RX1 (vedi scritta in colore verde) e di RX2 (vedi scritta in colore giallo), nella terza fascia appare il testo che volete trasmettere al vostro corrispondente (vedi scritta in colore rosso). Il testo da trasmettere può essere digitato direttamente da tastiera oppure richiamato con le macro memorizzate nei tasti funzione da F1 a F10.

Per andare in trasmissione dovete pigiare il tasto **F12**, dopo che avete scritto nella terza fascia (vedi fig.40) il testo da trasmettere.

Per trasmettere avete a disposizione anche tutti i testi già memorizzati nelle **macro**.

Facciamo presente che il **PSK31** utilizza i caratteri **ASCII** estesi a **256 simboli** e questo rende possibile trasmettere **caratteri maiuscoli** e **minuscoli, accentati**, con **dieresi** (¨), con **cediglie** (ç), **tilde** (˜), ecc.

Quando si passa in trasmissione il pulsante cambia la scritta da **RX** a **TX** e il led posto vicino a **F12** (vedi fig.39) diventa rosso e inizia a **lampeggiare.** Il testo da trasmettere che appare nella 3° fascia cambia di colore ma mano che viene trasmesso e infatti noterete che il testo, che normalmente è di colore **rosso**, diventerà di colore **giallo**.

Per passare dalla trasmissione alla ricezione bisogna pigiare nuovamente il pulsante **F12**: compare la scritta gialla lampeggiante **Finisch** e anche il led lampeggia e diventa di colore **giallo.**

Quando non si trasmette e si è in ricezione compare la scritta **RX** e il led diventa di colore **verde.**

CONCLUSIONE

Dopo aver terminato di leggere questo testo, potreste pensare che solo le persone altamente specializzate possano utilizzare il programma **WinPSKse201.**
Noi, invece, vi assicuriamo che, seguendo le nostre istruzioni e usando anche solo per **pochi minuti** questo programma, diventerete dei veri esperti

COSTO del DISCHETTO

Costo del solo dischetto siglato **DF.1487** contenente il programma **WinPSKse201** per ricevere e trasmettere con la modalità **PSK31**
Lire 15.000 Euro 7,75

Nota: questo dischetto viene fornito gratuitamente insieme all'interfaccia siglata **LX.1487**, quindi chi acquista l'interfaccia non deve richiederlo.

Il prezzo del dischetto è già comprensivo di **IVA.** Coloro che lo richiederanno in **contrassegno**, pagheranno in più **L.7.000 Euro 3,62**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



CODICE UTILIZZATO dai RADIOAMATORI

Quando sul monitor del vostro computer inizieranno ad apparire tutti i messaggi inviati dai Radioamatori che utilizzano il sistema **PSK31**, noterete non solo che la maggior parte sono in lingua **inglese**, ma che spesso, intercalate alle parole che normalmente si conoscono, appaiono anche delle **sigle** che potrebbero risultare incomprensibili.
Per questo motivo riteniamo opportuno riportare in questa pagina il significato di tutte le sigle più frequentemente utilizzate nel **codice** dei **QSO** tra Radioamatori.

ADR	indirizzo
AGN	nuovamente
ANT	antenna
CFM	conferma
CQ	chiamata per fare un collegamento
DX	collegamento a lunga distanza
FM	modulazione in frequenza
GND	massa o terra
LSB	banda inferiore della SSB
MSG	messaggio
MYCALL	il mio nominativo è ...
NIL	non ho nessun messaggio
NR	numero
OM	radioamatore
OPR	operatore
PSE	per favore
PWR	potenza del trasmettitore
QRA	il nominativo della mia stazione è ...
QRB	la distanza tra me e te è di ...
QRG	la mia frequenza è di ...
QRK	la tua comprensibilità è ...
QRL	sono occupato
QRM	vi sono delle interferenze
QRN	vi sono disturbi atmosferici
QRP	trasmettere con bassa potenza
QRT	fine della trasmissione
QRU	hai dei messaggi
QRV	sono in ascolto
QRW	chiamami sulla frequenza di ...
QRX	chiamami nuovamente
QRY	dimmi qual è il mio turno
QRZ	chi mi chiama?

QSA	intensità del segnale
QSI	non posso interrompere la trasmissione
QSK	fine trasmissione per incomprensibilità
QSL	cartolina di conferma di un QSO
QSM	ripetere l'ultimo messaggio
QSN	mi hai ricevuto sulla frequenza di ...
QSO	collegamento via radio
QSR	ripetere la chiamata
QSS	su quale frequenza trasmetterai
QSV	trasmetti una serie di V
QSW	spostati sulla frequenza di ...
QSX	puoi ascoltarmi sulla frequenza di ...
QSY	debbo cambiare o cambia frequenza
QTH	la città da cui trasmetto è ...
QTR	l'ora esatta in GMT è ...
RF	radiofrequenza
RPT	ripetere il messaggio
RTTY	radioteletype
RTX	ricetrasmettitore
RX	ricevitore
SSB	trasmissione in single band
SSTV	trasmissione video
TNK	grazie
TX	trasmettitore
TXT	test trasmissione
USB	banda superiore della SSB
VFO	oscillatore variabile
WX	tempo meteorologico
XTAL	quarzo
YF	moglie
YL	signora o signorina
73	i migliori saluti

SEMPLICE MISURATORE di CAMPO

Sig. Fabbri Paolo - Fabriano (AN)



PROGETTI in SINTONIA

Volendo verificare la differenza in ricezione che poteva sussistere tra un'antenna orizzontale ed una verticale sulle gamme **Onde Medie**, **Onde Corte** e **Cortissime**, ho realizzato questo semplice misuratore di campo.
Per vedere la lancetta dello strumento **microamperometro** deviare verso il fondo scala, bisogna usare un'antenna di adeguata lunghezza e poi ruotare la manopola del potenziometro **R3** per il massimo guadagno.
Desidero precisare che il diodo **DG1** da utilizzare per la rivelazione del segnale **RF** deve essere un **diodo** al **germanio**, quindi non utilizzate dei normali **silicio** perchè questi rileveranno solo segnali molto forti.
In sostituzione dello strumentino **microamperometro** (vedi **μA**), ho utilizzato il mio **tester digitale** commutato sulla portata **200 microamper**.

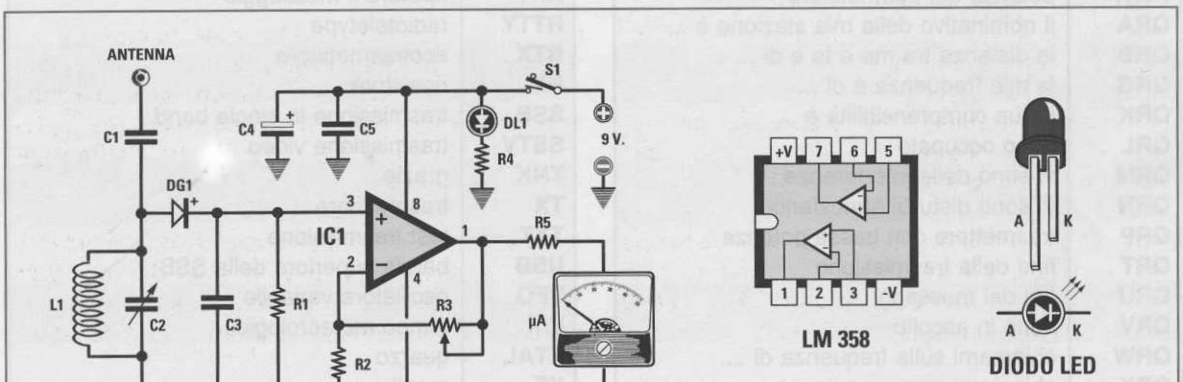
Per la bobina di sintonia **L1** mi sono servito delle piccole **impedenze RF** che ho trovato presso la ditta **Heltron** di **Imola** e con i valori da me scelti sono riuscito a coprire queste gamme di frequenza:

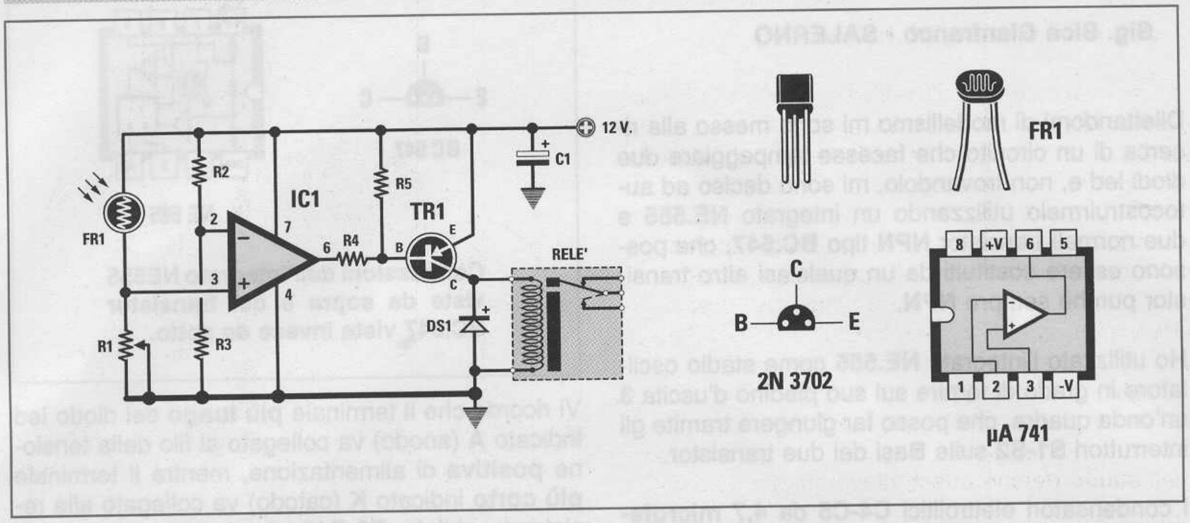
2,2 millihenry = copre da 150 a 620 KHz
47 microhenry = copre da 1 a 4 MHz
15 microhenry = copre da 2 a 7 MHz
10 microhenry = copre da 3 a 9 MHz
4,7 microhenry = copre da 4 a 13 MHz
3,3 microhenry = copre da 5 a 15 MHz
1,0 microhenry = copre da 9 a 29 MHz

Poichè il circuito viene alimentato da una pila da **9 volt**, si può realizzare un piccolo misuratore **RF** tascabile.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 220.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 100.000 ohm pot. lin.
R4 = 4.700 ohm
R5 = 47.000 ohm
L1 = vedi testo
C1 = 47 pF ceramico
C2 = 30-365 pF variabile
C3 = 10.000 pF ceramico
C4 = 10 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
DG1 = diodo al germanio
DL1 = diodo led
IC1 = integrato LM.358
S1 = interruttore
μA = strumento 50 microA





ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm trimmer
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.200 ohm
R5 = 1.200 ohm
FR1 = fotoresistenza
C1 = 100 microF. elettr.
DS1 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = PNP tipo 2N.3702
IC1 = integrato tipo uA.741
RELÈ = relè 12V

Trovo questo mio progetto così interessante da ritenere opportuno inviarvelo perchè possiate pubblicarlo nella rubrica Progetti in Sintonia.

La mia definizione "un relè che si eccita al buio" non è certo la più appropriata, perchè in realtà utilizzo questo circuito per accendere automaticamente le luci della mia auto quando attraverso una galleria dell'autostrada oppure quando sopraggiunge la sera.

Questo progetto si potrebbe utilizzare per accendere le luci del giardino nelle ore serali e per spegnerle automaticamente al mattino.

Come elemento fotosensibile ho utilizzato una normale ed economica **fotoresistenza**, che nello schema elettrico ho siglato **FR1**.

Ho collegato questa fotoresistenza tra la tensione positiva dei **12 volt** ed il trimmer **R1** e il piedino **non invertente 3** dell'operazionalei **IC1** sul punto di giunzione di questi due componenti.

L'opposto piedino **invertente 2** dello stesso operazionale va collegato alla giunzione delle due resistenze **R2-R3** e, poichè queste sono da **10.000 ohm**, su di esso sarà presente una tensione di **6 volt**.

Fino a quando la superficie della **fotoresistenza FR1** risulta colpita da una **luce**, sul piedino **3** di **IC1** giunge una tensione positiva che risulta **maggiore** rispetto a quella presente sul piedino **2**: di conseguenza, dal piedino d'**uscita 6** esce una tensione **positiva** che giunge sulla **B**ase del transistor **TR1** che, essendo un transistor **PNP**, non viene polarizzato e quindi il **relè** non si eccita.

Quando la superficie della **fotoresistenza FR1** viene posta al **buio**, sul piedino **3** di **IC1** giunge una tensione positiva che risulta **minore** rispetto a quella presente sul piedino **2** e di conseguenza il piedino d'**uscita 6** di **IC1** si commuta sul **livello logico 0**.

La resistenza **R4** viene perciò automaticamente cortocircuitata a **massa** e la **B**ase del transistor **TR1** viene polarizzata, così che quest'ultimo, portandosi in conduzione, fa eccitare il **relè** collegato al suo **C**ollettore.

Il trimmer **R1**, collegato in serie alla fotoresistenza, serve per dosare la **sensibilità** d'intervento.

LAMPEGGIATORE a DIODI LED

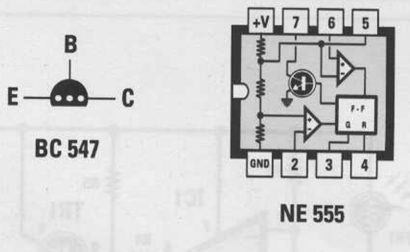
Sig. Sica Gianfranco - SALERNO

Dilettandomi di modellismo mi sono messo alla ricerca di un circuito che facesse lampeggiare due diodi led e, non trovandolo, mi sono deciso ad autocostruirmelo utilizzando un integrato **NE.555** e due normali transistor **NPN** tipo **BC.547**, che possono essere sostituiti da un qualsiasi altro transistor purchè sempre **NPN**.

Ho utilizzato l'integrato **NE.555** come stadio oscillatore in grado di fornire sul suo piedino d'uscita **3** un'onda quadra, che posso far giungere tramite gli interruttori **S1-S2** sulle **B**asi dei due transistor.

I condensatori elettrolitici **C4-C5** da **4,7 microfarad** collegati alle resistenze che polarizzano le **B**asi, servono per creare una certa inerzia allo spegnimento e, poichè questo valore non è critico, potete provare, sperimentalmente, ad aumentarlo oppure a ridurlo.

Per variare la **velocità** del lampeggio, occorre solo modificare la capacità del condensatore elettrolitico **C2**, che risulta collegato tra il piedini **2-6** e la **massa** dell'integrato **NE.555**.

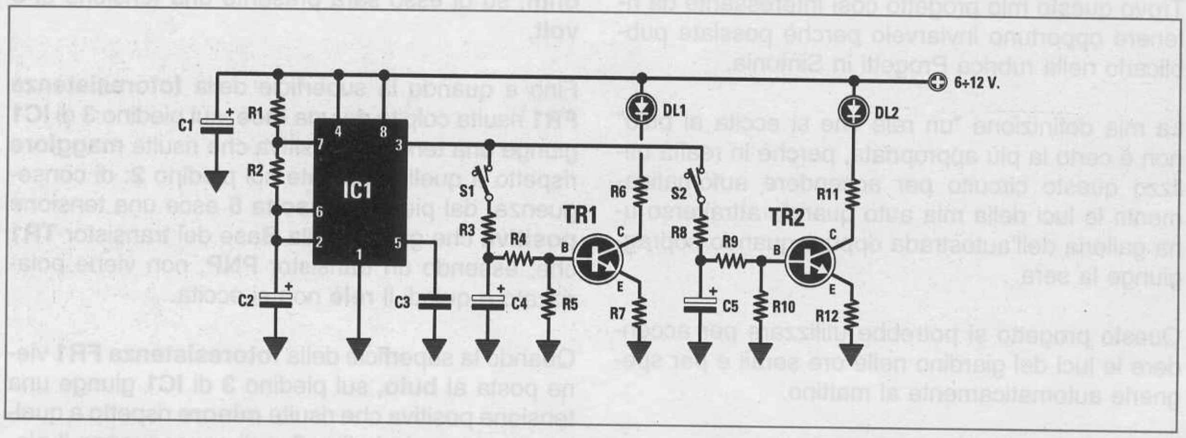


Connessioni dell'integrato NE555 viste da sopra e del transistor BC.547 viste invece da sotto.

Vi ricordo che il terminale **più lungo** del diodo led indicato **A** (anodo) va collegato al filo della tensione **positiva** di alimentazione, mentre il terminale **più corto** indicato **K** (catodo) va collegato alle resistenze siglate **R6-R11** che, come appare evidenziato nello schema elettrico, sono collegate al **C**ollettore dei transistor, diversamente i diodi led **non** si accenderanno.

Riducendo la capacità **aumenta** il lampeggio e aumentando la capacità **rallenta** il lampeggio.

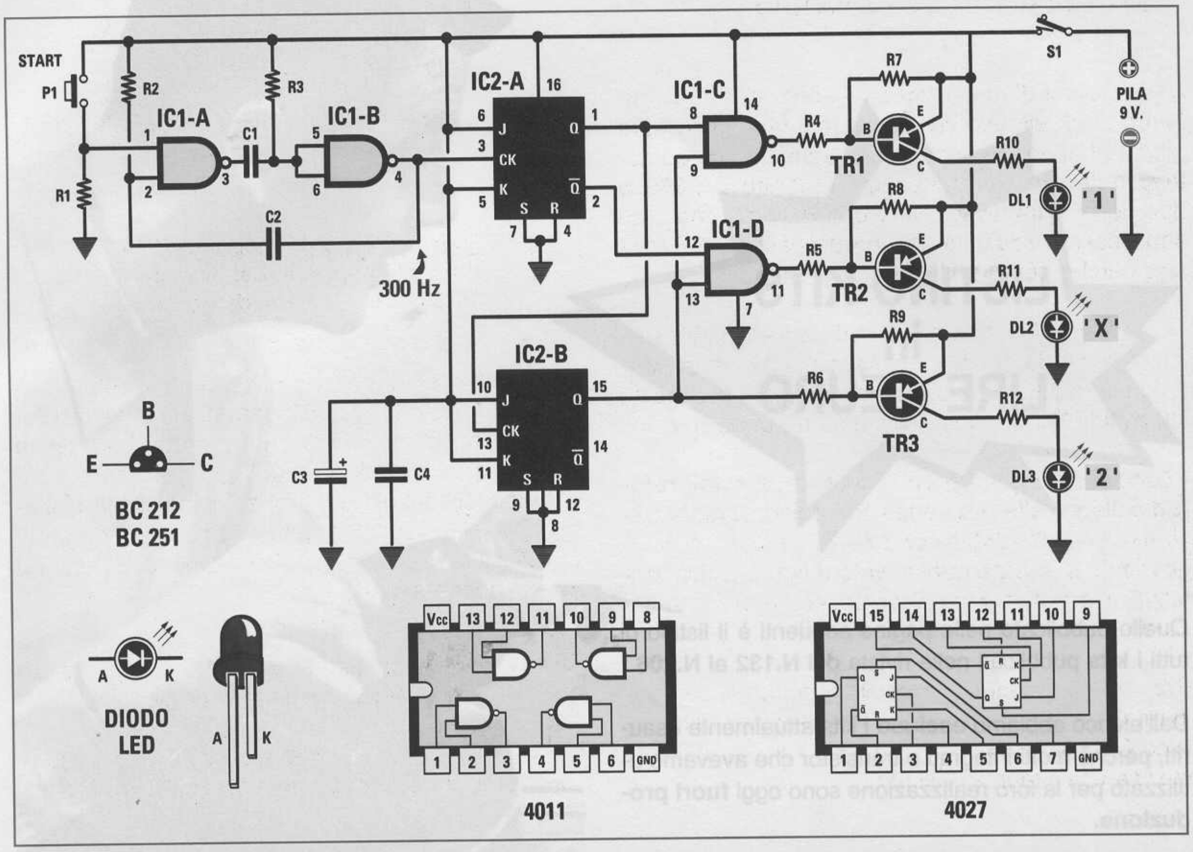
Il circuito può essere alimentato con una tensione continua non stabilizzata compresa tra **6-12 volt**.



ELENCO COMPONENTI

R1 = 15.000 ohm
R2 = 820.000 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 33.000 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 220 ohm
R8 = 47.000 ohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 33.000 ohm
R11 = 100 ohm
R12 = 220 ohm
C1 = 47 microF. elettrolitico
C2 = 1 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 4,7 microF. elettrolitico
C5 = 4,7 microF. elettrolitico
DL1-DL2 = diodi led
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato NE.555
S1 = interruttore
S2 = interruttore

UN TOTIP ELETTRONICO — Sig. Callea Luciano - TARANTO



ELENCO COMPONENTI

R1 = 22.000 ohm
R2 = 220.000 ohm
R3 = 220.000 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 22.000 ohm
R9 = 22.000 ohm
R10 = 560 ohm
R11 = 560 ohm
R12 = 560 ohm
C1 = 10.000 pF poliestere
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 100 microF. elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere
DL1-DL3 = diodi led
TR1 = PNP tipo BC.212
TR2 = PNP tipo BC.212
TR3 = PNP tipo BC.212
IC1 = integrato 4011
IC2 = integrato 4027
S1 = interruttore
P1 = pulsante

Dopo aver recuperato da una vecchia scheda surplus diversi integrati e transistor, ho provato a realizzare questo semplice circuito che, in pratica, accende casualmente uno solo dei tre diodi led presenti sulla destra del circuito.

Poichè vicino ad ogni diodo ho riportato **1-X-2** ho battezzato questo circuito **"totip"**.

Il circuito è composto da uno stadio oscillatore comprendente i due Nand **IC1/A-IC1/B**, che viene abilitato ogni volta che si preme il pulsante **start**.

L'onda quadra generata da questo stadio oscillatore entra nel piedino **CK** del primo flip-flop siglato **IC2/A** contenuto, assieme al secondo flip-flop siglato **IC2/B**, nell'integrato **CD.4027**.

Non appena viene lasciato il pulsante, l'ingresso delle **B**asi dei transistor **TR1-TR2-TR3** si porta a **livello logico 0** facendo accendere il diodo led applicato sul loro **C**ollettore.

Come transistor potete utilizzare qualsiasi **PNP** di media potenza, infatti io ho provato ad inserire dei **BC.212**, dei **BC.251** e tanti altri equivalenti e il circuito ha funzionato sempre regolarmente.

Quando collegate i **diodi led** ai **C**ollettori dei transistor, dovete rivolgere il loro terminale **più lungo** che è l'**A**nodo verso le resistenze **R10-R11-R12** e il loro terminale **più corto** che è il **C**atodo verso **massa**.

Questo circuito è alimentato con una pila da **9 volt**.

LISTINO KITS in LIRE e EURO



Quello pubblicato nelle pagine seguenti è il listino di tutti i **kits** pubblicati nella rivista dal **N.132** al **N.206**.

Dall'elenco abbiamo **escluso** i kits attualmente esauriti, perchè molti integrati o transistor che avevamo utilizzato per la loro realizzazione sono oggi **fuori produzione**.

Nel prezzo di ogni kit sono generalmente **inclusi** circuito stampato, transistor, integrati, trasformatori, ecc.; laddove qualche accessorio non risulti compreso, lo abbiamo chiaramente indicato nella colonna di descrizione del kit in modo che sappiate di doverlo richiedere separatamente.

Per acquistare i nostri kits e componenti potete rivolgervi alla **rivista**:

**NUOVA ELETTRONICA Via Cracovia, 19
40139 BOLOGNA**

telefonando nelle ore di ufficio al: **051-46.11.09**
o inviando un **fax** al: **051-45.03.87**

oppure potete fare i vostri ordini direttamente in **INTERNET**, seguendo le modalità indicate nel nostro sito: **http://www.nuovaelettronica.it**, tramite contrassegno o carta di credito

Attenzione: i prezzi pubblicati in questo listino sono validi fino al 31.12.2002.

o, ancora, contattando il nostro Distributore Nazionale ed Estero

HELTRON-Via dell'Industria, 4-40026 IMOLA (BO)

telefonando al numero **0542-64.14.90** al quale risponde la nostra segreteria telefonica in funzione continuativamente (giorno-notte-festivi) per memorizzare i vostri ordini, oppure inviando un **fax** al numero **0542-64.19.19**.

CONTRASSEGNO

Chi invierà l'importo anticipatamente, tramite **vaglia** - **CCP** o **assegno**, pagherà il **prezzo** indicato nel listino senza nessuna spesa aggiuntiva, essendo questo già comprensivo del valore **IVA** (attualmente in vigore). Per ricevere il kit in contrassegno si dovrà invece pagare al postino un supplemento di **Lire 7.000** equivalenti a **Euro 3,62**, cifra che le **P.T.** esigono per la consegna di un pacco a domicilio.

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.929	136	ROULETTE elettronica – stadio Base (escluso mobile)	145.600	74,88
LX.930	136	Stadio PERIFER. per ROULETTE LX.929	78.000	40,28
LX.931	136	Stadio ALIMENTATORE per ROULETTE LX.929	22.000	11,36
LX.932	132	AVVISATORE per CINTURE di SICUREZZA	14.600	7,54
LX.933	132	FILTRO ELIMINA BANDA CB	10.000	5,16
LX.934	132	SIMULATORE di PORTE LOGICHE	69.000	35,63
LX.936	132	GENERATORE di IONI negativi	67.000	34,60
LX.937	132	COMPRESSORE MICROFONICO	23.000	11,87
LX.938	134	Alimentatore corrente costante 10A (esclusi mobile, trasf. e strum.)	82.000	42,34
LX.939	134	ALIMENTATORE SWITCHING 5V - 2,5A per Frequenzimetro LX.940	47.000	24,27
LX.940	134	FREQUENZIMETRO per CB - stadio Base - (escluso mobile)	101.000	52,16
LX.941	134	Stadio DECODER e DISPLAY per Frequenzimetro LX.940	50.400	26,02
LX.942	134	MEDIA FREQUENZA programm. per Frequenzimetro LX.940	11.000	5,68
LX.944	137	ALIMENTATORE 5+5V 0,5A / 17V 0,5A	50.000	25,82
LX.947	132	ALIMENTATORE con Trasformatore 35+35V 3A	80.000	41,31
LX.947X	139	ALIMENTATORE senza Trasformatore 35+35V 3A	30.000	15,49
LX.949	134	ALIMENTATORE 5V 1A	22.400	11,56
LX.950	134	MAGNETOTERAPIA BF (esclusi mobile, diffusore e LX.987)	56.000	28,92
LX.951	134	CONTROLLO polarotor per SATELLITI TV	52.700	26,85
LX.952	137	TERMOMETRO digitale con LCD	70.600	36,46
LX.953	134	SIRENA piezo TASCABILE a 9 V	25.000	12,91
LX.954	136	AMPLIFICATORE multiuso da 1 W (escluso mobile)	37.000	19,10
LX.955	136	DUPLICATORE di FREQUENZA RF	26.000	13,42
LX.956	134	TRE effetti LUMINOSI a 220V	28.000	14,46
LX.957	134	LUCI INCROCIATE con DISSOLVENZA (escluso mobile)	40.000	20,65
LX.958	134	LUCI RUOTANTI a LED con SCIA luminosa (escluso mobile)	85.000	43,89
LX.959	137	SENSORE al tocco per LUCE (esclusa Estensione LX.686)	23.600	12,18
LX.964	136	FILTRO 5,5 MHz per RX satelliti TV	4.200	2,16
LX.965	136	CALEIDOSCOPIO elettronico	36.000	18,59
LX.967	137	SINCRONIZZATORE per satelliti POLARI (escluso mobile)	62.000	32,04
LX.968	137	CONTROLLO pompa per CISTERNE	45.000	23,24
LX.969	139	CONTROLLO pompa + INDICATORE LIVELLO (escl. mobile e strum.)	41.500	21,43
LX.970	137	GENERATORE per IONOFORESI (escluso mobile)	200.000	103,29
LX.973	143	GENERATORE di IMPULSI (escluso mobile)	190.400	98,33
LX.975	139	AMPLIFICATORE Hi-Fi 45 Watt (esclusi mobile, alim. e aletta)	27.000	13,94
LX.977	140	TRASMETTITORE telecomando ULTRASUONI	13.500	6,97
LX.978	140	RICEVITORE telecomando ULTRASUONI	54.000	27,88
LX.979	140	ALIMENTATORE per TRAPANI (esclusi trasf. e mobile)	66.000	34,08
LX.980	139	PROVA TELECOMANDI per TV	27.000	13,94
LX.981	139	LUCI di CORTESIA musicali	33.000	17,04
LX.983/4	139	CROSSOVER 2 vie 4 ohm 12 dB	38.000	19,62
LX.983/8	139	CROSSOVER 2 vie 8 ohm 12 dB	36.000	18,59
LX.984/4	139	CROSSOVER 2 vie 4 ohm 18 dB	49.000	25,30
LX.984/8	139	CROSSOVER 2 vie 8 ohm 18 dB	51.600	26,64
LX.985/4	139	CROSSOVER 3 vie 4 ohm 12 dB	67.000	34,60
LX.985/8	139	CROSSOVER 3 vie 8 ohm 12 dB	75.000	38,73
LX.986/4	139	CROSSOVER 3 vie 4 ohm 18 dB	104.000	53,71
LX.986/8	139	CROSSOVER 3 vie 8 ohm 18 dB	104.000	53,71
LX.987	140	Stadio di POTENZA per MAGNETOTERAPIA LX.950	26.000	13,42
LX.988	140	SIRENA di POTENZA per ANTIFURTO (esclusa coppia contatti)	56.000	28,92
LX.989	139	INVERTER 12V / 220V 50 Hz (esclusi trasformatore e mobile)	111.000	57,32
LX.989/B	139	Stadio FINALE per INVERTER LX.989	71.000	36,66
LX.992	140	FILTRO di PRESENZA	28.600	14,77
LX.997	140	ALIMENTATORE 12V - 1A per Sintonizzatore LX.998	29.000	14,97
LX.1000	142	GENERATORE di MONOSCOPIO TV (esclusi mobile e modulatore LX.1413)	186.000	96,06
LX.1003	143	STIMOLATORE analgesico	51.000	26,33
LX.1004	142	CONVERTITORE METEO/FAX (esclusi alim. e dischetto)	42.600	22,00
LX.1005	142	Stadio ALIMENTATORE per METEO/FAX LX.1004	18.500	9,55
LX.1008	143	IMPEDENZIMETRO DIGITALE - stadio Base (escluso mobile)	134.000	69,20

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1009	143	Stadio DISPLAY per IMPEDENZIMETRO DIGITALE LX.1008	30.300	15,64
LX.1010	143	GENERATORE ioni NEGATIVI per AUTO	48.000	24,78
LX.1011	143	GENERATORE digitale ALBA/TRAMONTO	76.000	39,25
LX.1012	143	FREQUENZIMETRO per TESTER digitale	84.000	43,38
LX.1013	145	CAPACIMETRO DIGITALE – stadio Base (escluso mobile)	106.000	54,74
LX.1014	145	Stadio DISPLAY per CAPACIMETRO DIGITALE LX.1013	37.000	19,10
LX.1015	145	SCATOLA attenuatrice TV	62.000	32,02
LX.1016	145	TERMOMETRO per TESTER DIGITALE	18.500	9,55
LX.1018	145	OSCILLATORE per QUARZO in 5^ ARMONICA (escl. circuito stampato, quarzo)	10.000	5,16
LX.1019	146	AMPLIFICATORE STEREO con TDA.1521 (escluso trasformatore)	73.000	37,70
LX.1020	145	MODULATORE per trasmett. LX.1021 (escluso trasformatore)	20.000	10,32
LX.1021	145	TRASMETTITORE 21/27 MHz con Mospower (esclusi quarzi)	95.000	49,06
LX.1022	145	MICROGENERATORE di BF (escluso mobile)	64.000	33,05
LX.1023	145	GENERATORE scala GRIGI per METEOSAT (escluso mobile)	73.000	37,70
LX.1024	146	SERRATURA ELETTRONICA (escluso mobile)	62.000	32,02
LX.1025	146	TERMOREGOLATORE	48.000	24,78
LX.1026	146	INTERFACCIA RTTY (esclusi alim., mobile e dischetto)	54.000	27,88
LX.1027	146	SINTETIZZATORE di FREQUENZA x computer (escl. mobile e programma)	97.500	50,09
LX.1029	146	VFO da 2 MHz a 220 MHz	39.000	20,14
LX.1030	146	ANTENNA per ONDE LUNGHE (escluso mobile e alim.)	41.500	21,43
LX.1031	146	ALIMENTATORE per ANTENNA O.L. (escluso mobile)	33.600	17,35
LX.1032	148	SEGNAPUNTI per BILIARDO (esclusi alim. e mascherina)	122.000	63,00
LX.1033	148	ALIMENTATORE 12/25V 25A (esclusi mobile, trasf. e strumento)	157.000	81,08
LX.1033/P	148	Stadio PROTEZIONE per ALIMENTATORE LX.1033	38.000	19,62
LX.1034	148	VOLTMETRO/AMPEROMETRO digitale	63.000	32,53
LX.1035	148	ALIMENTATORE DUALE variabile (esclusi mobile, trasf. e aletta)	73.000	37,70
LX.1036	148	SEGRETERIA TELEFONICA (escluso mobile)	54.000	27,88
LX.1037	148	DIN-DON-DAN più MICROFONO (escluso mobile)	36.000	18,59
LX.1038	148	DISTRIBUTORE AUDIO 4 uscite STEREO (esclusi mobile e alim. LX.1046)	48.000	24,78
LX.1039	148	DISTRIBUTORE VIDEO 4 uscite (esclusi mobile e alim. LX.1046))	19.000	9,81
LX.1044	150	VOCE del CANE come ANTIFURTO (esclusi mobile e trasformatore)	90.000	46,48
LX.1045	157	CERCAMETALLI - stadio Base (esclusi st. oscill. e testa captatrice)	65.000	33,56
LX.1045/B	157	Stadio OSCILLATORE per CERCAMETALLI LX.1045	11.000	5,68
LX.1046	148	ALIMENTATORE 5/15 V con LM.317 (escluso trasformatore)	13.500	6,97
LX.1047	150	AMPLIFICATORE VIDEO (esclusi mobile e trasformatore)	65.000	33,56
LX.1049	150	INTERFACCIA METEO-FAX (escl. mobile, alim., disc. e cavo+conn.)	65.000	33,56
LX.1049/B	150	Stadio ALIMENTATORE 12+12V x INTERFACCIA LX.1049	21.300	11,00
LX.1056	150	FONOMETRO (escluso mobile)	60.500	31,24
LX.1057	151	GENERATORE IONI negativi	68.400	35,32
LX.1058	151	ATTESA TELEFONICA	12.400	6,40
LX.1060	151	REGISTRATORE allo STATO solido (esclusi mobile, alim. e 4 Ram)	121.000	62,49
LX.1061	151	GIOCHI LUCI con LED bicolore	55.500	28,66
LX.1063	151	GIOCHI di LUCE con LED	67.000	34,60
LX.1064	151	ESTENSIONE TRIAC per LX.1063	47.000	24,27
LX.1066	151	IGROMETRO con diodi LED (escluso mobile)	106.400	54,95
LX.1067	151	ALIMENTATORE STABILIZZATO 0,1-28V / 5-9A (esclusi mobile e trasf.)	107.000	55,26
LX.1069	153	CARICAPILE per Nichel/Cadmio (escluso mobile)	70.600	36,46
LX.1070	153	LASER ELIO/NEON (escluso mobile, tubo Laser)	55.000	28,40
LX.1071	153	FILTRO Passa/Alto 120 Hz per LASER (escluso trasformatore)	7.300	3,77
LX.1072	153	FASCIA per Magnetoterapia RF	17.000	8,77
LX.1073	153	Filtro PASSA/ALTO	26.000	13,42
LX.1074	153	Filtro PASSA/BASSO	24.700	12,75
LX.1075	153	TIMER per SALDATORI (escluso mobile)	28.600	14,77
LX.1079	154	MINIORGANO con MEMORIA e 15 MOTIVI	38.000	19,62
LX.1082	154	SONNIFERO ELETTRONICO (esclusa cuffia)	46.500	24,01
LX.1083	157	ETILOMETRO – stadio BASE + SONDA (escluso mobile)	78.400	40,49
LX.1083B	157	ETILOMETRO – stadio Display	48.000	24,78
LX.1085	156	CHIAVE DIGITALE per ANTIFURTO	39.000	20,14
LX.1087	156	TERMOMETRO per CONTROLLO a DISTANZA	80.700	41,67

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1088	156	TESTER OTTICO per DIODI LASER	6.400	3,30
LX.1089	156	FASCIO LASER da 5 milliwatt con DIODO LASER	175.000	90,37
LX.1090	156	TRASMETTITORE FM con DIODO LASER	188.000	97,09
LX.1091	156	RICEVITORE FM per DIODO LASER (escluso altoparlante)	36.000	18,59
LX.1091/A	156	Stadio FOTODIODO per RICEVITORE LX.1091	12.400	6,40
LX.1091/B	156	Stadio FOTOTRANSISTOR per RICEVITORE LX.1091	13.500	6,97
LX.1092	157	ANTIBALBUZIE	17.400	8,98
LX.1097	157	ANESTETICO – stadio Base (esclusi mobile, batteria e placche)	33.600	17,35
LX.1097/B	157	Stadio BARRA LED per ANESTETICO LX.1097	19.000	9,81
LX.1097/C	157	Stadio CARICABATTERIA per ANESTETICO LX.1097	29.000	14,97
LX.1100	157	FILTRO MONO P/Basso DIGITALE MF.4	15.000	7,74
LX.1101	159	FILTRO STEREO P/Basso DIGITALE MF.10	32.000	16,52
LX.1102	159	TERMOSTATO con LM.355	56.000	28,92
LX.1103	159	STELLA luminosa di NATALE (escluso mobile)	42.000	21,69
LX.1103/B	159	Stadio ALIMENTATORE per STELLA di NATALE LX.1103	23.000	11,87
LX.1104	159	CHIAVE ELETTRONICA – stadio Base	14.000	7,23
LX.1104/B	159	Stadio PULSANTI per CHIAVE ELETTRONICA LX.1104	20.000	10,32
LX.1105	159	BUON compleanno ELETTRONICO	11.500	5,93
LX.1106	159	INTEGRATO con MUSICA	16.000	8,26
LX.1108	163	INTERFACCIA DSP per satelliti METEO (esclusi mobile e cavo)	120.000	61,97
LX.1109	161	TESTER per TTL C/MOS digitali (escluso mobile)	140.000	72,30
LX.1110	161	ANALIZZATORE TRIAC-SCR – stadio Base (escluso mobile)	23.000	11,87
LX.1111	161	Stadio LAMPADE per ANALIZZATORE LX.1110	31.000	16,01
LX.1112	161	MODEM TELEFONICO (esclusi mobile, cavo e dischetto)	210.000	108,45
LX.1113	163	AMPLIFICATORE HI-FI a VALVOLE (esclusi valvole, mobile e st. aliment.)	390.000	201,41
LX.1114	163	ALIMENTATORE tensioni NEGATIVE per LX.1113	186.000	96,06
LX.1115	163	VU-METER per HI-FI LX.1113	24.000	12,39
LX.1115/N	171	VU-METER quadrante NERO	24.000	12,39
LX.1116	163	CARICO RESISTIVO 8 ohm	50.000	25,82
LX.1117	164	SONDA CARICO RF 52 ohm 100 watt	86.000	44,41
LX.1118	163	ANALIZZATORE DI SPETTRO – stadio Base (escluso mobile)	60.000	30,98
LX.1119	163	Stadio MODULI per ANALIZZATORE LX.1118	45.000	23,24
LX.1119/E	163	MODULO oscillatore per LX.1119	14.000	7,23
LX.1122	164	ALIMENTATORE da +5V 1A – +12V 1A	53.000	27,37
LX.1124	164	TESTER per SCR e TRIAC (escluso mobile)	75.000	38,73
LX.1125	164	TESTER per FLUSSI MAGNETICI	57.000	29,43
LX.1126	164	CONTROLLO velocità TRENINI (escluso mobile)	63.000	32,53
LX.1127	164	INTERFACCIA SERIALE/PARALLELO	110.000	56,81
LX.1128	164	SCHEDA sperimentale per INTERFACCIA LX.1127	19.000	9,81
LX.1129	166	SCHEDA TERMOMETRO per INTERFACCIA LX.1127 (escluso dischetto)	50.000	25,82
LX.1130	166	SCHEDA VOLTMETRO per LX.1127 (escluso dischetto)	60.000	30,98
LX.1131	166	ALIMENTATORE 3-18V 2A (esclusi mobile e trasformatore)	26.000	13,42
LX.1135	166	INTERRUTTORE all'INFRAROSSO (escluso sensore)	36.000	18,59
LX.1136	167	VOLTMETRO AC/CC con DIODI LED (escluso mobile)	68.000	35,11
LX.1137	166	RELÈ di SICUREZZA	19.000	9,81
LX.1138	167	CARICA BATTERIA piombo 12-6V (esclusi mobile, amperom. e trasf.)	87.000	44,93
LX.1139	167	Stadio INGRESSI per PREAMPL. LX.1140	58.000	29,95
LX.1140	167	PREAMPLIFICATORE stereo a VALVOLE (escluso mobile)	270.000	139,44
LX.1141	167	Stadio ALIMENTATORE per PREAMPL. LX.1140	104.000	53,71
LX.1142	167	GENERATORE di RUMORE 2 GHz (escluso mobile)	82.000	42,34
LX.1143	167	OHMETRO per COMPUTER IBM (escluso mobile)	73.000	37,70
LX.1144	167	AMPLIFICATORE stereo x CUFFIE (esclusi mobile e st. aliment.)	49.000	25,30
LX.1145	167	Stadio ALIMENTATORE 30 V 0,5 A per AMPLIF. LX.1144	43.000	22,20
LX.1145/B	169	ALIMENTATORE 30 V per PREAMPL. LX.1149	46.500	24,00
LX.1146	167	MAGNETOTERAPIA PROFESSIONALE (escluso diffusore)	210.000	108,45
LX.1147	169	ALIMENTATORE 12V 20A con IGBT (esclusi mobile e trasformatore)	116.000	59,90
LX.1148	169	INTERFACCIA JV-FAX (escluso mobile)	150.000	77,46
LX.1149	169	PREAMPLIFICATORE a FET – stadio Ingressi (escluso mobile e alim.)	61.000	31,50
LX.1150	169	Stadio BASE MONO per PREAMPL. LX.1149 (escluso mobile e alim.)	52.000	26,85

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1151	169	GENERATORE di BF (escluso mobile)	30.000	15,49
LX.1152	169	MISURATORE BATTITI CARDIACI	39.000	20,14
LX.1153	169	GENERATORE 2 HZ per TARARE LX.1152	21.000	10,84
LX.1154	169	LAMPEGGIATORE SALVAVITA	14.500	7,48
LX.1155	169	MISURATORE VELOCITÀ per ENCODER (escluso encoder)	11.000	5,68
LX.1156	169	CONTATORE avanti-indietro per ENCODER (escluso encoder)	50.000	25,82
LX.1157	169	CONTROLLO SINTONIA per ENCODER (escluso encoder)	40.000	20,65
LX.1158/4	171	INTERFACCIA 4 TRIAC per PC (escluso mobile)	63.000	32,53
LX.1158/8	171	INTERFACCIA 8 TRIAC per PC (escluso mobile)	89.000	45,96
LX.1159	171	CARICAPILE Ni/Cd Superautomatico (escluso mobile)	94.000	48,54
LX.1160	171	GENERATORE sinusoidale di BF (escluso mobile)	24.500	12,65
LX.1161	171	INTERRUTTORE crepuscolare	17.000	8,77
LX.1162	172	ALIMENTATORE 6 A con LM.317 (esclusi mobile, trasf. e aletta)	42.000	21,69
LX.1163	171	RX per satelliti METEO – stadio Base (escluso mobile)	188.000	97,09
LX.1163/B	171	Stadio BARRA LED per RX LX.1163	59.000	30,47
LX.1164	171	AMPLIFICATORE 100 watt IGBT (nuova sigla LX.1472 esclusi mob., alim.)	75.000	38,74
LX.1165	171	Stadio ALIMENTATORE 50+50V per LX.1164	75.000	38,73
LX.1166	171	PROTEZIONE per CASSE ACUSTICHE STEREO (esclusi mobile e trasf.)	28.500	14,71
LX.1167	172	GENERATORE di RUMORE BF (escluso mobile)	35.000	18,07
LX.1168	172	RIGENERATORE di PILE Ni/Cd (escluso mobile)	127.000	65,59
LX.1169	172	PREAMPLIFICATORE 2 GHz	26.000	13,42
LX.1170	172	PROGRAMMATORE per micro ST62 (escluso mobile)	95.000	49,06
LX.1170/B	172	Stadio ALIMENTATORE x PROGRAMMATORE LX.1170	22.500	11,62
LX.1171	172	SCHEDA SPERIMENTALE per ST62	25.000	12,91
LX.1171/D	172	Stadio DISPLAY per LX.1171	9.500	4,90
LX.1172	174	BILANCIATORE segnali BF (esclusi mobile e st. aliment.)	33.500	17,30
LX.1173	174	SBILANCIATORE segnali BF	21.000	10,84
LX.1174	174	MICRO-ALIMENTATORE 5-19V 0,2A	27.000	13,94
LX.1175	172	BIOSTIMOLATORE – stadio Base (esclusi mobile, batteria e piastre)	100.000	51,64
LX.1175/A	172	Stadio DISPLAY per BIOSTIMOLATORE LX.1175	22.000	11,36
LX.1175/B	172	Stadio USCITA per BIOSTIMOLATORE LX.1175	54.000	27,88
LX.1175/P	172	4 Coppie piastre PC77 per BIOSTIMOLATORE LX.1175	52.000	26,85
LX.1176	172	CARICABATTERIE per elettromedicali	36.500	18,85
LX.1177	174	ELABORATORE OLOFONICO stereo (esclusi mobile e st. aliment.)	48.000	24,78
LX.1178	174	CLACSON per biciclette	15.000	7,74
LX.1179	174	CANARINO elettronico	29.000	14,97
LX.1180	174	TEST per RADIOCOMANDI UHF	21.000	10,84
LX.1181	174	TIMER per tempi FISSI	39.000	20,14
LX.1182	174	TIMER per tempi VARIABILI (escluso mobile)	44.000	22,72
LX.1183	174	LAMPADA per CANCELLARE EPROM	49.000	25,30
LX.1185	175	TOMBOLA elettronica (esclusi mobile e st. aliment.)	114.000	58,87
LX.1185/C	175	Stadio ALIMENTATORE per TOMBOLA LX.1185	24.000	12,39
LX.1186	175	TRASMETTITORE INFRAROSSI	16.000	8,26
LX.1187	175	RICEVITORE INFRAROSSI	30.000	15,49
LX.1188	175	CONTAIMPULSI (escluso mobile)	87.000	44,93
LX.1189	175	BASE TEMPI per CONTAIMPULSI LX.1188	19.000	9,81
LX.1190	175	FREQUENZIMETRO 1 MHz (escluso mobile)	105.000	54,22
LX.1192	177	IMPEDENZIMETRO professionale (escluso mobile)	170.000	87,79
LX.1193	177	SCATOLA MUSICALE per 10 motivi (esclusi mobile e integrati musicali)	22.000	11,36
LX.1193/A	177	5 INTEGRATI musicali per LX.1193	15.000	7,74
LX.1193/B	177	5 INTEGRATI musicali per LX.1193	15.000	7,74
LX.1193/C	177	5 INTEGRATI musicali per LX.1193	15.000	7,74
LX.1194	177	CAMPANELLO musicale 2 motivi	26.000	13,42
LX.1195	177	BOX per motorini PARABOLE SAT-TV (escluso mobile)	78.000	40,28
LX.1195/B	177	Stadio DISPLAY per LX.1195	68.000	35,11
LX.1198	177	FILTRO CROSSOVER 24 dB (esclusi alim., convert. e mobile)	68.000	35,11
LX.1199	177	ALIMENTATORE 15+15V 100mA per LX.1198	27.000	13,94
LX.1200	177	CONVERTITORE 12/15+15V 100mA per LX.1198	44.000	22,72
LX.1201	179	FILTRO antidisturbo di RETE	10.000	5,16

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1202	179	SCHEDA BASE sperimentale per ST62 (escluso alimentatore)	50.000	25,82
LX.1203	179	ALIMENTATORE per PROVE con ST62 (escluso mobile)	50.000	25,82
LX.1204	179	SCHEDA DISPLAY sperimentale per ST62	36.000	18,59
LX.1205	179	SCHEDA RELÈ sperimentale per ST62	37.000	19,10
LX.1206	180	SCHEDA TRIAC CON MICRO ST62 (escluso dischetto)	36.000	18,59
LX.1208	182	SCHEDA DISPLAY alfanumerica 2 RIGHE (escluso dischetto)	78.500	40,54
LX.1212	179	ALIMENTATORE da +12 V 0,2 A – +5 V 0,2 A	35.000	18,07
LX.1215	179	PRESCALER da 1,5 GHz	95.000	49,06
LX.1216	179	RIVELATORE fughe GAS	75.000	38,73
LX.1217	180	ALIMENTATORE per SALDATORI 220V (esclusi mobile e trasf.)	35.500	18,33
LX.1219	180	ALIMENTATORE da 6,3V 1A/+150V 0,2A	26.000	13,42
LX.1221	180	GENERATORE di RUMORE montato SMD	20.000	10,32
LX.1223	180	PROVA BETA per TRANSISTOR (escluso mobile)	43.500	22,46
LX.1224	180	VFO con 4046 max 170 MHz	90.000	46,48
LX.1225	181	BUSSOLA elettronica	70.000	36,15
LX.1226	181	RICEVITORE per ULTRASUONI (esclusi mobile e cuffia)	58.000	29,95
LX.1228	181	TEST per TRANSISTOR PNP-NPN	35.500	18,33
LX.1229	181	CONVERTITORE switching 55+55 V (escluso mobile)	203.000	104,84
LX.1230	183	ALIMENTATORE CONTROLLATO da PC (esclusi mobile, trasf. e dischetto)	110.000	56,81
LX.1231	181	AMPLIFICATORE IGBT per AUTO (escluso mobile)	197.000	101,74
LX.1232	182	FREQUENZIMETRO 2 GHz a 8 CIFRE - stadio Base (escluso mobile)	305.000	157,51
LX.1232/B	182	Stadio INGRESSO montato SMD x FREQUENZ. LX.1232	55.000	28,40
LX.1233	182	Stadio ALIMENTATORE x FREQUENZ. LX.1232	35.000	18,07
LX.1234	182	VFO a PLL 20 MHz 1,2 GHz – stadio Base (escluso mobile)	81.000	41,83
LX.1234/B	182	Stadio CPU per VFO a PLL LX.1234	104.000	53,71
LX.1235/1	182	VFO SMD da 20 a 40 MHz	28.000	14,46
LX.1235/2	182	VFO SMD da 40 a 85 MHz	28.000	14,46
LX.1235/3	182	VFO SMD da 70 a 150 MHz	28.000	14,46
LX.1235/4	182	VFO SMD da 140 a 250 MHz	28.000	14,46
LX.1235/5	182	VFO SMD da 245 a 405 MHz	28.000	14,46
LX.1235/6	182	VFO SMD da 390 a 610 MHz	28.000	14,46
LX.1235/7	182	VFO SMD da 570 a 830 MHz	28.000	14,46
LX.1235/8	182	VFO SMD da 800 MHz a 1,2 GHz	28.000	14,46
LX.1236	182	SCHEDA AUDIO per LX.1123	50.000	25,82
LX.1237	182	INTERFACCIA per Hamcomm (esclusi mobile, cavo e dischetto)	48.000	24,78
LX.1238	182	EFFETTO lampi	46.000	23,75
LX.1239	182	Stadio ALIMENTATORE per FINALE LX.1240	65.500	33,82
LX.1240	182	FINALE 40 WATT classe A a VALVOLA (esclusi alim., trasf. e mobile)	185.000	95,54
LX.1241	183	MIXER a FET – stadio Miscelatore (esclusi mobile e alim.)	64.000	33,05
LX.1242	183	Stadio INGRESSI per MIXER LX.1241	49.000	25,30
LX.1243	183	INDICATORE di EMERGENZA	15.400	7,95
LX.1244	183	ROULETTE (escluso mobile)	36.000	18,59
LX.1245	183	RITARDATORE SEQUENZIALE (escluso mobile)	78.000	40,28
LX.1246	183	TX a 433 MHz per SERVOFLASH	59.000	30,47
LX.1247	183	RX a 433 MHz per SERVOFLASH	58.000	29,95
LX.1248	183	ENCODER STEREO	112.000	57,84
LX.1249	184	GENERATORE ONDE QUADRE con duty-cycle variabile	47.500	24,53
LX.1250	184	INTERFONO stadio PRINCIPALE (escluso mobile)	59.500	30,72
LX.1251	184	Stadio AUSILIARIO per INTERFONO LX.1250	59.500	30,72
LX.1252	184	INDICATORE UMIDITÀ per PIANTE	26.000	13,42
LX.1253	184	PROVA-SALVAVITA	36.000	18,59
LX.1254	184	RELÈ MICROFONICO	49.000	25,30
LX.1255	185	BACCHETTA CERCAMETALLI	86.000	44,41
LX.1256	184	Amplificatore Hi-Fi 55+55W (nuova sigla LX.1471 escl. alim., mob., aletta)	83.000	42,86
LX.1257	184	ALIMENTATORE 38+38V 2,5A per LX.1256	84.000	43,38
LX.1258	184	DOPPIO VU-METER per LX.1256	48.000	24,78
LX.1259	185	SCACCIAZANZARE	53.000	27,37
LX.1260	185	DISPLAY GIGANTI	110.000	56,81
LX.1261	185	CONTROLLO CARICA BATTERIE	43.500	22,46

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1262	185	ANTIFURTO ULTRASUONI per AUTO (escluso mobile)	70.500	36,41
LX.1263	185	LIGHT-STOP per AUTO	25.000	12,91
LX.1264	185	ECO-RIVERBERO-KARAOKE	150.000	77,46
LX.1265	186	INTERFACCIA per DUE PORTE PARALLELE (escluso mobile)	70.000	36,15
LX.1266	186	TEST PROVA PILE (escluso mobile)	30.000	15,49
LX.1270	186	CONTASCATTI telefonico	150.000	77,46
LX.1272	186	PROVA MOSFET	28.000	14,46
LX.1273	186	CONTAGIRI per MOTO	60.000	30,98
LX.1274	186	PROVA DIODI VARICAP	57.000	29,43
LX.1275	187	MICROFONO direzionale (esclusa cuffia)	48.000	24,78
LX.1276	187	TIMER FOTOGRAFICO (escluso mobile)	130.000	67,13
LX.1279	187	PROTEZIONE per ALIMENTATORI	70.000	36,15
LX.1280	187	OROLOGIO - SVEGLIA (escluso mobile)	120.000	61,97
LX.1281	189	VARIATORE di VELOCITÀ per MOTORINI CC	17.000	8,77
LX.1282	187	COMPRESSORE - ALC (escluso mobile)	117.000	60,42
LX.1283	187	TRUCCAVOCE	65.000	33,56
LX.1284	188	SENSORE per SCHEDE MAGNETICHE	29.000	14,97
LX.1285	188	DECODIFICA DOLBY SURROUND (esclusi alim. e mobile)	220.000	113,62
LX.1286	188	Stadio ALIMENTATORE per DOLBY SURROUND LX.1285	74.000	38,21
LX.1287	188	DETECTOR per MICROSPIE	42.000	21,69
LX.1288	188	LINEARE C.B. a VALVOLE con EL34 (esclusi mobile e stadio commut.)	200.000	103,29
LX.1289	188	Stadio COMMUTATORE per LINEARE LX.1288	25.000	12,91
LX.1292	189	TRASFORMATORE di TESLA (esclusa bobina)	250.000	129,11
LX.1293	189	MAGNETOTERAPIA RF (esclusa piattina irradiante)	185.000	95,54
LX.1294	189	INTERFACCIA per COLLEGARE 4 MONITOR al PC (escl. mobile e cavo)	72.000	37,18
LX.1295	189	RICEVITORE AM-FM per i 110-180 MHz (escl. mobile, altop. e manopola)	155.000	80,05
LX.1296	189	RUOTA LUMINOSA con 16 LED	16.000	8,26
LX.1297	190	PRESCALER 100 MHz per FREQUENZIMETRI (escluso mobile)	77.000	39,76
LX.1298	190	CONVERTITORE per LAMPADE al NEON	44.000	22,72
LX.1302	186	Stadio ALIMENTAZIONE per GENERATORE KM1300	75.000	38,73
LX.1303	190	TEMPORIZZATORE PROGRAMMABILE	33.000	17,04
LX.1304	190	TEMPORIZZATORE per TEMPI LUNGHI programmabile	37.500	19,36
LX.1305	190	TEMPORIZZATORE CICLICO programmabile	37.000	19,10
LX.1306	190	AMPLIFICATORE con TDA.7052	10.000	5,16
LX.1307	190	AMPLIFICATORE con TDA.7056	14.000	7,23
LX.1308	190	AMPLIFICATORE con TDA.7053	16.000	8,26
LX.1309	190	AMPLIFICATORE STEREO a VALVOLE per CUFFIE (escluso mobile)	165.000	85,21
LX.1310	190	RIVELATORE di CAMPI MAGNETICI (esclusa bobina di taratura)	100.000	51,64
LX.1311	191	VOLTMETRO a LED per AUTO	19.000	9,81
LX.1312	191	ECO per CB (escluso mobile)	60.000	30,98
LX.1313	191	GENERATORE di BARRE per SCART (escluso cavo)	44.000	22,72
LX.1314	191	CARICO ATTIVO per ALIMENTATORI (esclusi mobile e amperometro)	125.000	64,55
LX.1315	191	DISTORSORE per CHITARRA (escluso mobile)	170.000	87,79
LX.1316	191	KARAOKE	75.800	39,14
LX.1317	191	Stadio alimentazione per MICROTELECAMERA a COLORI	49.000	25,30
LX.1318	192	VFO per CB (escluso mobile)	132.000	68,17
LX.1319	191	LAMPEGGIATORE 12 VOLT (esclusa campana in plastica)	11.800	6,09
LX.1320	191	COMPACT a VALVOLE – stadio Ingresso (escluso mobile)	220.000	113,62
LX.1321	191	COMPACT a VALVOLE – stadio Finale	540.000	278,88
LX.1322	191	COMPACT a VALVOLE – stadio VU-Meter	80.000	41,31
LX.1323	191	COMPACT a VALVOLE – stadio Alimentazione	230.000	118,78
LX.1324	192	MAGNETOTERAPIA per AUTO (esclusa piattina)	56.000	28,92
LX.1325	192	PROGRAMMATORE per ST62 (esclusi mobile e stadio alimentatore)	100.000	51,64
LX.1326	192	SOFT-LIGHT (escluso mobile)	56.500	29,17
LX.1327	192	CONTAGIRI ANALOGICO a INFRAROSSI (esclusi mobile e strumentino)	49.000	25,30
LX.1328	192	CONTROLLO CARICA BATTERIA 24 VOLT (escluso mobile)	31.000	16,01
LX.1329	192	SCHEDA BASE sperimentale per ST62/60	38.000	19,62
LX.1329/B	192	SCHEDA PWM sperimentale per ST62/60	17.000	8,77
LX.1330	192	MISURATORE di R-L-Z-C – stadio Base (esclusi mobile e piattina)	148.000	76,43
LX.1331	192	MISURATORE di R-L-Z-C – stadio Commutatori + Display	107.000	55,26

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1332	193	SCACCIATOPI (esclusi mobile e altoparlante)	46.500	24,01
LX.1333	193	PREAMPLIFICATORE per CHITARRA (escluso mobile)	62.000	32,02
LX.1334	193	VOLTMETRO DIGITALE da pannello	57.000	29,43
LX.1335	193	ALIMENTATORE per VOLTMETRO	26.000	13,42
LX.1336	193	INTERFACCIA SSTV-RTTY	42.000	21,69
LX.1337	193	MINI GENERATORE di BF (escluso mobile)	67.000	34,60
LX.1338	193	MICROSWITCH a RAGGI INFRAROSSI (escluso mobile)	45.000	23,24
LX.1339	193	AUTOMATISMO per TELEFONO	38.000	19,62
LX.1340	193	CAPACIMETRO digitale (esclusi mobile e stadio alimentatore)	104.000	53,71
LX.1341	193	ALIMENTATORE per CAPACIMETRO	37.000	19,10
LX.1342	193	STROBOSCOPIO per MOTORI (escluso mobile)	160.000	82,63
LX.1343	194	DEPURATORE elettronico	120.000	61,97
LX.1344	194	GENERATORE di BF – stadio CPU + Display	148.000	76,43
LX.1345	194	GENERATORE di BF – stadio Base + Alimentazione (esclusi mobile e CPU)	200.000	103,29
LX.1346	194	RICEVITORE 38-860 MHz AM-FM (escluso mobile)	400.000	206,58
LX.1347	194	CONTATORE MODULARE	18.000	9,29
LX.1347/P	194	CONTATORE MODULARE (stadio Pulsanti)	10.000	5,16
LX.1348	194	ALIMENTATORE 12V 1A (escluso mobile)	28.500	14,71
LX.1349	194	TRASMETTITORE 144 MHz (escluso mobile)	55.000	28,40
LX.1350	194	ANTICALCARE elettronico	45.000	23,24
LX.1351	194	GENERATORE di MONOSCOPIO	150.000	77,46
LX.1352	194	TEMPORIZZATORE	55.000	28,40
LX.1353	194	VU-METER a diodi LED	27.500	14,20
LX.1354	195	MIXER di BF (escluso mobile)	93.000	48,03
LX.1355	195	CARICAPILE Ni/Cd	55.000	28,40
LX.1356	195	EQUALIZZATORE 5 BANDE AUDIO	41.500	21,43
LX.1357	195	EQUALIZZATORE RIAA	43.000	22,20
LX.1358	195	SISMOGRAFO – stadio Sensore (escluso mobile)	100.000	51,64
LX.1359	195	SISMOGRAFO – stadio Alimentazione	75.000	38,73
LX.1360	195	SISMOGRAFO – stadio CPU (esclusa stampante)	330.000	170,43
LX.1361	195	AMPLIFICATORE Classe A (esclusi mobile e alette)	90.000	46,48
LX.1362	195	ALIMENTATORE Classe A	122.000	63,00
LX.1363	195	FADER STEREO-MONO (escluso mobile)	44.000	22,72
LX.1364	196	ALIMENTATORE STAB. 2,5-25V 5A – stadio Base	90.000	46,48
LX.1364/B	196	ALIMENTATORE STAB. – stadio Finale (esclusi mobile e trasformatore)	24.000	12,39
LX.1364/C	196	ALIMENTATORE STAB. – stadio Voltmetro + Display (escluse alette)	58.000	29,95
LX.1365	196	IONOFORESI con microprocessore – stadio Base (escl. mob., batt., piastre)	90.000	46,48
LX.1365/B	196	Stadio PULSANTIERA per IONOFORESI LX.1365	29.500	15,23
LX.1366	196	DISPERSIMETRO di RETE 220V	65.000	33,56
LX.1367	196	LUCI PSICHEDELICHE programmabili (esclusi mobile e lampade)	105.000	54,22
LX.1368	196	TERMOSTATO	98.000	50,61
LX.1372	197	RICEVITORE 900 MHz	175.000	90,37
LX.1373	197	RIVELATORE LIVELLO LIQUIDI	36.000	18,59
LX.1374	197	FREQUENZIMETRO 10 Hz 2 GHz – stadio Base + Display (escluso mobile)	198.000	102,25
LX.1374/B	197	Stadio Ingresso SMD per FREQUENZIMETRO LX.1374	35.000	18,07
LX.1375	197	RICEVITORE METEO-POLARI	400.000	206,58
LX.1376	197	GIOCHI di LUCE con diodi LED	120.000	61,97
LX.1377	197	GIOCHI di LUCE – Scheda Triac (escluso cordone VGA)	85.000	43,89
LX.1378	198	VOX-ANTIVOX (escluso mobile)	53.500	27,63
LX.1379	198	DIFFERENZIALE	31.500	16,26
LX.1380	198	Circuito Test per SPI (escluso dischetto)	16.000	8,26
LX.1381	198	Scheda Test per SPI (escluso dischetto e micro)	24.500	12,65
LX.1382	198	Scheda Test per SPI (escluso dischetto)	40.500	20,91
LX.1383	198	AMPLIFICATORE 20 watt (escluso mobile e st. aliment.)	34.500	17,81
LX.1384	198	ALIMENTATORE 20+20V 2A	73.000	37,70
LX.1385	198	VFO PROGRAMMABILE (escluso mobile e commutatori)	170.000	87,79
LX.1386	198	FILTRO per VIDEOREGISTRATORI (escluso mobile)	84.000	43,38
LX.1387	198	ELETTROMEDICALE TENS (escluso mobile, placche e batteria)	100.000	51,64
LX.1387/B	198	ELETTROMEDICALE TENS – stadio Display	48.500	25,04
LX.1388	199	MICROTRASMETTITORE – stadio TX	59.800	30,88

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1389	199	MICRORICEVITORE – stadio RX	75.000	38,73
LX.1391	199	CONVERTITORE MONO/STEREO (escluso mobile)	29.000	14,97
LX.1392	199	MISURATORE di DISTORSIONE (escluso mobile)	83.000	42,86
LX.1393	199	PONTE MISURATORE IMPEDENZA RF	30.000	15,49
LX.1394	200	ROSMETRO-SWR a LINEA BIFILARE	29.000	14,97
LX.1395	202	ROSMETRO-SWR con NUCLEI TOROIDALI	37.000	19,10
LX.1396	199	ANTIFURTO RADAR 10 GHz	76.500	39,50
LX.1397	200	TEST per CORTOCIRCUITI su BOBINE	28.000	14,46
LX.1398	200	ALTA TENSIONE per RECINTI (esclusa bobina HT)	32.000	16,52
LX.1401	199	TASTIERA per ANALIZZATORE di SPETTRO (escluso mobile)	110.000	56,81
LX.1402	199	ALIMENTATORE per ANALIZZATORE di SPETTRO	120.000	61,97
LX.1405	199	ANALIZZATORE di SPETTRO completo	2.300.000	1187,85
LX.1406	200	CONTROLLO DISSOLVENZA VIDEO	48.000	24,78
LX.1407	200	CONTATORE GEIGER	165.000	85,21
LX.1408	200	ELETTROSTIMOLATORE MUSCOLARE (escluse batteria e piastre)	140.000	72,30
LX.1409	200	TELECOMANDO 4 CANALI – stadio TX	29.000	14,97
LX.1410	200	TELECOMANDO 4 CANALI – stadio RX (escluso mobile)	69.000	35,63
LX.1411	200	SCHEDA 2 RELÈ per TELECOMANDO LX.1410	26.000	13,42
LX.1412	200	SCHEDA 4 RELÈ per TELECOMANDO LX.1410	38.000	19,62
LX.1413	200	MODULATORE VIDEO VHF 45-85 MHz	35.000	18,07
LX.1414	201	CONVERTITORE FREQUENZA/TENSIONE (escluso mobile)	33.000	17,04
LX.1416	201	TX musicale ad ONDE CONVOGLIATE (escluso mobile)	53.000	27,37
LX.1417	201	RX musicale ad ONDE CONVOGLIATE (escluso mobile)	66.000	34,08
LX.1418	201	LINEARE FM da 10 WATT per 140-146 MHz	100.000	51,64
LX.1419	201	Stadio PILOTA per LX.1420	19.000	9,81
LX.1420	201	Stadio POTENZA per MOTORI PASSO PASSO	62.000	32,02
LX.1421	201	CERCATERMINALI E-B-C di un TRANSISTOR	55.500	28,66
LX.1422	201	INDUTTANZIMETRO per TESTER	63.000	32,53
LX.1423	202	ANTIFURTO INFRAROSSI (esclusi mobile, sirena, sensori e batteria)	45.000	23,24
LX.1424	202	ANTIFURTO sui 433,9 MHz – stadio TX (esclusi sensori)	67.500	34,86
LX.1425	202	ANTIFURTO sui 433,9 MHz – stadio RX	72.000	37,18
LX.1426	202	SONDA LOGICA per TTL e C/Mos	40.000	20,65
LX.1427	202	CONVERTITORE di tensioni DC da 12V a 14/28V DC (escluso mobile)	43.000	22,20
LX.1428	202	CARICABATTERIE con SCR (escluso trasformatore)	143.500	74,11
LX.1429	202	PONTE RIFLETTOMETRICO	30.000	15,49
LX.1430	202	INTERFACCIA PC per PROGRAMMARE ST6 serie C (escluso dischetto)	10.500	5,42
LX.1431	203	ANALIZZATORE per OSCILLOSCOPI 0-300 MHz – stadio Base (escl. mobile)	125.000	64,55
LX.1432	203	Stadio ALIMENTAZIONE per ANALIZZATORE LX.1431	45.000	23,24
LX.1433	203	CERCAFILI per LINEE da 220 volt	19.500	10,07
LX.1434	203	COMMUTATORE TELEFONICO	8.700	4,49
LX.1435	203	RIVELATORE CAMPI RF con KM1436	137.000	70,75
LX.1437	203	PHONE PASS montato	75.000	38,73
LX.1438	203	ALIMENTATORE 12 VOLT per NEON (esclusa lampada)	24.000	12,39
LX.1439	203	VOLTMETRO con 1 INTEGRATO LM.3914	21.000	10,84
LX.1440	203	VOLTMETRO con 2 INTEGRATI LM.3914	31.000	16,01
LX.1441	203	VU-METER con 1 integrato LM.3915	24.000	12,39
LX.1442	203	VU-METER con 2 INTEGRATI LM.3915	46.000	23,75
LX.1443	204	CONTROLLO per SERVOMECCANISMI	50.000	25,82
LX.1444	204	ALTIMETRO	90.000	46,48
LX.1446	204	INTERFACCIA TELEFONICA GSM SIM	110.000	56,81
LX.1447	204	CAMPANELLO ONDE CONVOGLIATE – stadio TX	13.000	6,71
LX.1448	204	CAMPANELLO ONDE CONVOGLIATE – stadio RX	19.000	9,81
LX.1449	205	INVERTER 12 V CC 220 V AC 50 Hz (escluso mobile)	240.000	123,94
LX.1451	204	RICEVITORE AM/FM – stadio Base + Alimentazione (escluso mobile)	93.000	48,03
LX.1452	204	RICEVITORE AM/FM – stadio CPU + Display	68.000	35,11
LX.1453	204	CIRCUITO di TARATURA per LX.1451	15.000	7,74
LX.1454	204	TRASMETTITORE INFRAROSSI per CUFFIA (escluso mobile)	47.500	24,53
LX.1455	204	RICEVITORE INFRAROSSI per CUFFIA (esclusa cuffia)	48.000	24,78
LX.1456	205	PREAMPLIFICATORE d'ANTENNA 0,4-50 MHz	21.500	11,10
LX.1459	205	DOPPIO VU-METER a DIODI LED	44.000	22,72

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
LX.1460	205	AMPLIFICATORE HI-FI STEREO (esclusi mobile e V-Meter)	184.000	95,02
LX.1461	206	FREQUENZIMETRO PROGRAMMABILE (escluso mobile)	150.000	77,46
LX.1462	206	TRASMETTITORE per SSB (escluso mobile)	102.000	52,67
LX.1463	206	LINEARE per SSB	27.000	13,94
LX.1464	206	OSCILLATORE QUARZATO 3,2 MHz	13.800	7,12
LX.1467	206	PREAMPLIFICATORE d'ANTENNA 20/450 MHz – stadio Alimentazione	55.000	28,40
LX.1469	206	AMPLIFICATORE CLASSE A 30 Watt (esclusi mobile e aletta)	49.000	25,30
LX.1470	206	ALIMENTATORE per AMPLIFICATORE LX.1469	88.000	45,44
LX.1474	206	RADIOCOMANDO 4 CANALI 433 MHz – stadio TX	75.600	39,04
LX.1475	206	RADIOCOMANDO 4 CANALI 433 MHz – stadio RX	99.900	51,59

KITS pubblicati nelle LEZIONI del CORSO "IMPARARE l'ELETTRONICA partendo da ZERO"

LX.5000	185	DISPLAY	12.500	6,45
LX.5001	185	LAMPEGGIATORE con DUE LED	7.800	4,02
LX.5002	185	RIVELATORE CREPUSCOLARE	9.500	4,90
LX.5003	185	SALDATORE 220 V	15.000	7,74
LX.5004	186	ALIMENTATORE UNIVERSALE	105.000	54,22
LX.5005	186	2 ELETTROCALAMITE	5.000	2,58
LX.5006	188	TRASMETTITORE a RAGGI INFRAROSSI	7.000	3,61
LX.5007	188	RICEVITORE a RAGGI INFRAROSSI	22.000	11,36
LX.5008	188	SEMPLICE ricevitore per ONDE MEDIE (escluso mobile)	45.000	23,24
LX.5009	189	GADGET ELETTRONICO	50.000	25,82
LX.5010	190	PREAMPLIFICATORE 2 NPN per SEGNALI DEBOLI	6.000	3,09
LX.5011	190	PREAMPLIFICATORE 2 NPN per SEGNALI FORTI	6.000	3,09
LX.5012	190	PREAMPLIFICATORE 2 NPN a GUADAGNO variabile	8.000	4,13
LX.5013	190	PREAMPLIFICATORE con un PNP e un NPN	7.000	3,61
LX.5014	190	PROVATRANSITOR	73.000	37,70
LX.5015	191	PREAMPLIFICATORE a FET	10.000	5,16
LX.5016	191	PREAMPLIFICATORE a FET	13.000	6,71
LX.5017	191	PREAMPLIFICATORE a FET	10.000	5,16
LX.5018	191	PROVA VGS per FET	75.000	38,73
LX.5019	192	CIRCUITO TEST per SCR-TRIAC	85.500	44,15
LX.5020	192	VARILIGHT con TRIAC	26.500	13,68
LX.5021	192	LUCI PSICHEDELICHE	105.000	54,22
LX.5022	193	CIRCUITO TEST per PORTE LOGICHE (escluso mobile)	49.000	25,30
LX.5023	193	LAMPEGGIATORE a LED	9.500	4,90
LX.5024	193	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE	18.000	9,29
LX.5025	193	SIRENA BITONALE	23.000	11,87
LX.5026	194	CONTATORE a 1 CIFRA	19.000	9,81
LX.5027	194	CONTATORE a 2 CIFRE	33.000	17,04
LX.5028	194	DECODIFICA+CONTATORE	30.000	15,49
LX.5029	195	ALIMENTATORE 5-20 V 2 A (esclusi mobile e voltmetro)	90.000	46,48
LX.5030	196	ALIMENTATORE DUALE 5-9-12-15 V 1,2 A (escluso mobile)	99.800	51,54
LX.5031	197	GENERATORE ONDE TRIANGOLARI	47.000	24,27
LX.5032	197	GENERATORE ONDE SINUSOIDALI	66.000	34,08
LX.5033	197	CAPACIMETRO	59.000	30,47
LX.5034	198	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE (escluse lampade)	22.000	11,36
LX.5035	200	OROLOGIO DIGITALE (escluso mobile)	100.000	51,64
LX.5036	201	MICRO TX FM 88-108 MHz	17.000	8,77
LX.5037	201	SONDA di CARICO 50 ohm	3.800	1,96
LX.5038	202	OSCILLATORE QUARZATO sperimentale	24.500	12,65
LX.5039	203	SUPERETERODINA per OM didattico (escluso mobile)	75.000	38,73
LX.5040	204	TRASMETTITORE per i 27 MHz	40.000	20,66
LX.5041	204	MODULATORE per TRASMETTITORE 27 MHz	31.000	16,01
LX.5042	204	SONDA di CARICO	5.000	2,58
LX.5043	205	CONVERTITORE 27 MHz su ONDE MEDIE	31.000	16,01
LX.5044	205	TIMER da 1 a 120 MINUTI (escluso mobile)	28.500	14,71
LX.5045	205	TIMER da 1 a 24 ORE (escluso mobile)	31.000	16,01

SIGLA del KIT	RIV. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO LIRE	PREZZO EURO
FILTRI CROSSOVER				
AP2.124	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 4 ohm	41.500	21,44
AP2.128	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 8 ohm	41.000	21,18
AP2.184	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 4 ohm	52.000	26,86
AP2.188	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 8 ohm	58.500	30,22
AP3.124/M	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 4 ohm per Midrange	44.000	22,73
AP3.124/T	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 4 ohm per Tweeter	18.500	9,56
AP3.124/W	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 4 ohm per Woofer	28.500	14,72
AP3.128/M	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 8 ohm per Midrange	45.000	23,24
AP3.128/T	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 8 ohm per Tweeter	17.500	9,04
AP3.128/W	205	Filtro Crossover 2 vie 12 dB per ottava 8 ohm per Woofer	30.000	15,49
AP3.184/M	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 4 ohm per Midrange	59.000	30,47
AP3.184/T	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 4 ohm per Tweeter	20.000	10,33
AP3.184/W	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 4 ohm per Woofer	41.000	21,18
AP3.188/M	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 8 ohm per Midrange	59.000	30,47
AP3.188/T	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 8 ohm per Tweeter	18.000	9,30
AP3.188/W	205	Filtro Crossover 2 vie 18 dB per ottava 8 ohm per Woofer	48.000	24,79
KITS forniti esclusivamente MONTATI				
KM01.30	186	Interfaccia per trasformare un PC in un oscilloscopio	290.000	149,77
KM01.31	186	Puntale sonda x1-x10 per oscilloscopi e per KM01.30	62.000	32,02
KM1300	186	Generatore RF da 1 GHz (esclusi mobile e stadio aliment. LX.1302)	990.000	511,29
KM1400	199	Modulo RF/digitale in SMD per Analizzatore di Spettro + LX.1399 e LX.1400	1.590.000	821,16
KM1445	204	Microtrasmettitore TV in SMD	145.000	74,89
KM1450	204	Ricevitore AM/FM – Scheda SMD	35.000	18,08
KM1466	206	PREAMPLIFICATORE d'ANTENNA – scheda Filtri	65.000	33,57
PROGRAMMI per COMPUTER				
DF01.03	166	NECAT per Dos catalogo dei Kit e dei Componenti	10.000	5,16
DF1127.5	166	Programma per l'interfaccia LX.1127 su floppy da 5 pollici	9.000	4,65
DF1127.3	166	Programma per l'interfaccia LX.1127 su floppy da 3 pollici	10.000	5,16
DF1208.3	182	Programma per Display Matrice scheda LX.1208	12.000	6,20
DF622	184	Software simulatore per ST6	15.000	7,75
DF.1237.4	186	Programma HAMCOMM 3.1 per interfaccia LX.1237	15.000	7,75
ST622.1	190	Software simulatore per micro ST62	10.000	5,16
ST622.2	190	Software simulatore per micro ST62	10.000	5,16
DF.SSTV	193	Programma EZSSTV per ricetrasmissione SSTV LX.1336	15.000	7,75
DF10.09	194	Programma per il calcolo delle Alette di Raffreddamento	42.000	21,69
DF05.01	196	Aggiornamenro per il catalogo NECAT per Windows	10.000	5,16
DF05.04	196	NECAT per Windows catalogo dei Kits e dei Componenti	38.000	19,63
ST626.1	197	Software simulatore per micro ST66	10.000	5,16
ST626.2	197	Software simulatore per micro ST66	10.000	5,16
DF1380	198	5 Programmi per la scheda LX.1380	15.000	7,75
DFST6/C	202	Programma per l'interfaccia LX.1430 per programmare i micro ST6/C	15.000	7,75